RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

Sped. abb. post. - Gr. III
ANNO XIII - N. 4
APRILE 1968
200 lire





Supertester 680 E

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

Con scala a specchio e STRUMENTO A NUCLEO MAGNETICO schermato contro i campi magnetici esterni!!! Tutti i circuiti Voltmetrici e Amperometrici in C.C. e C.A. di questo nuovissimo modello 680 E montano resistenze speciali tarate con la PRECISIONE ECCEZIONALE DELLO 0,5% !!

10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE !!!

VOLTS C.C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V.** - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. C.C.
VOLTS C.A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: **2 V.** - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50 µA** - 500 µA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	5 portate:	250 µA - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
OHMS:	**6 portate:**	Ω : 10 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 - Ω x 10000 (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms.
CAPACITA':	**4 portate:**	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 e da 0 a 200 Microfarad.
FREQUENZA:	**2 portate:**	0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del **Supertester 680 E** con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.

I principali sono:

Amperometro a Tenaglia modello « Amperclamp » per Corrente Alternata: Portate: 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Ampères C.A.
Prova transistori e prova diodi modello « Transtest » 662 I. C. E.
Shunts supplementari per 10 - 25 - 50 e 100 Ampères C.C.
Volt - ohmetro a Transistors di altissima sensibilità.
Sonda a puntale per prova temperature da — 30 a + 200 °C.
Trasformatore mod. 616 per Amp. C.A.: Portate: 250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 100 A C.A.
Puntale mod. 18 per prova di ALTA TENSIONE: 25000 V. C.C.
Luxmetro per portate da 0 a 16.000 Lux. mod. 24.

IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm 126 x 85 x 32) **CON LA PIU' AMPIA SCALA** (mm 85 x 65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto: IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!

Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in nuovo materiale plastico infrangibile.

Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra.

IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI: IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI!

INSUPERABILE !

IL PIÙ PRECISO!

IL PIÙ COMPLETO!

PREZZO

eccezionale per elettrotecnici radiotecnici e rivenditori

LIRE 10.500 !

franco nostro Stabilimento

Per pagamento alla consegna **omaggio del relativo astuccio !!!**

Altro **Tester Mod. 60** identico nel formato e nelle doti meccaniche ma con sensibilità di 5000 Ohms x Volt e solo 25 portate Lire 6.900 franco nostro Stabilimento

Richiedere Cataloghi gratuiti a:

I.C.E. VIA RUTILIA, 19/18 MILANO - TEL. 531.554/5/6

Puntale per alte tensioni Mod. 18 « I.C.E. »



Questo puntale serve per elevare la portata dei nostri TESTER 680 a 25.000 Volts c.c.
Con esso può quindi venire misurata l'alta tensione sia dei televisori, sia dei trasmettitori ecc.
Il suo prezzo netto è di Lire 2.900 franco ns. stabilimento.

Trasformatore per C.A. Mod. 616 « I.C.E. »



Per misure amperometriche in Corrente Alternata.
Da adoperarsi unitamente al Tester 680 in serie al circuito da esaminare.

6 MISURE ESEGUIBILI:

250 mA - 1 A - 5 A - 25 A - 50 e 100 Amp. C.A.

Precisione: 2,5%. **Dimensioni:** 60 x 70 x 30. **Peso** 200 gr.
Prezzo netto Lire 3.980 franco ns. stabilimento.

Amperometro a tenaglia — Amperclamp



Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare !!

Questa pinza amperometrica **va usata unitamente al nostro SUPERTESTER 680** oppure unitamente a qualsiasi altro strumento indicatore o registratore con portata 50 µA - 100 millivolts.

* A richiesta con supplemento di L. 1.000 la I.C.E. può fornire pure un apposito riduttore modello 29 per misurare anche bassissime intensità da 0 a 250 mA

Prezzo propagandistico netto di sconto L. 6.900 franco ns/ stabilimento. Per pagamenti all'ordine o alla consegna omaggio del relativo astuccio.

Prova transistor e prova diodi Mod. TRANSTEST 662 I.C.E.

Con questo nuovo apparecchio la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Infatti il TRANSTEST 662 unitamente al SUPERTESTER I.C.E. 680 può effettuare contrariamente alla maggior parte dei Provatransistor della concorrenza, tutte queste misure: Icbo (Ico) - Iebo (Ieo) - Iceo - Ices - Icer - Vce sat - Vbe - hFE (β) per i TRANSISTOR e Vf - Ir per i DIODI.

Minimo peso: grammi 250
Minimo ingombro: mm 126 x 85 x 28



PREZZO netto L. 6.900!
Franco ns/ stabilimento, completo di puntali, di pila e manuale d'istruzioni. Per pagamento alla consegna, omaggio del relativo astuccio.

LA COPERTINA

Per chi desidera conoscere anche le caratteristiche del televisore, diremo che è un National da 11 pollici completamente transistorizzato, del peso di 5,4 kg e che può essere alimentato in c.c. - c.a. (l'apparecchio è stato gentilmente concesso dalla ditta Ballor di Torino).

(Fotocolor Funari-Vitrotti)



RADIORAMA

APRILE 1968

SOMMARIO

L'ELETTRONICA NEL MONDO

Dispositivo a thyristori per il controllo della temperatura . 24

Un termometro elettronico per misure a distanza 25

Radiotelefono per salvataggi sul mare 54

Nuova serie di televisori a colori 63

L'ESPERIENZA INSEGNA

Si possono ricaricare le pile a secco? 7

Motore elettronico DMc3 . . 34

Ascolto in VHF 51

Lampeggiatore a tempo per camera oscura 56

IMPARIAMO A COSTRUIRE

Costruite due dadi elettronici . 13

Costruite il "QRP Midget" . . 28

Semplice ricevitore a reazione con FET 43

Sistema di comando ad impulsi 57

LE NOSTRE RUBRICHE

Quiz dei numeri elettronici . 12

Argomenti sui transistori . . 30

Consigli utili 40

Buone occasioni ! 64

LE NOVITÀ DEL MESE

Il circuito integrato D5K1 . . 5

Notizie in breve 22

Novità in elettronica 26

Un nuovo tipo di condensatore 42

Novità librarie 56

Anno XIII - N. 4 Aprile 1968 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III - Prezzo del fascicolo L. 200 - Direzione - Redazione - Amministrazione - Pubblicità: Radiorama, via Stellone 5, 10126 Torino, telefono 674432 (5 linee urbane) - C.C.P. 2/12930

RADIORAMA

DIRETTORE RESPONSABILE	**Vittorio Veglia**
DIRETTORE AMMINISTRATIVO	Tomasz Carver
REDAZIONE	Antonio Vespa Cesare Fornaro Gianfranco Flecchia Sergio Serminato Guido Bruno Francesco Peretto
IMPAGINAZIONE	Giovanni Lojacono
AIUTO IMPAGINAZIONE	Adriana Bobba Luisa Coppo Giovanni Vergnano
SEGRETARIA DI REDAZIONE	Rinalba Gamba
SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA	Scuola Radio Elettra e Popular Electronics
SEZIONE TECNICA INFORMATIVA	Consolato Generale Britannico Philips SGS Fairchild Engineering in Britain Ruder & Finn Mullard IBM Marconi Italiana
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO	Angela Gribaudo Werner Dittrich Erich Rainer W. J. Bray Renata Pentore Aldo Lucchini Gigi Valperga Federico Zatti Elsa Cappellini Antonio Molinaro Giorgio Gallino Dario Novelli Erminio Toscano Giulio Viani

RADIORAMA, rivista mensile divulgativa culturale di elettronica, radio e televisione, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS ● Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1968 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING Co., One Park Avenue, New York 10016, N. Y. ● È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici senza preventiva autorizzazione ● I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono; verrà dato comunque un cenno di riscontro ● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: Studio Parker, via Legnano 13, 10128 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 6883407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo L. 200 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 1.100 ● Abbonamento per 1 anno (12 fascicoli): in Italia L. 2.100, all'estero L. 3.700 ● Abbonamento per 2 anni (24 fascicoli): L. 4.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 200 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA », via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. numero 2/12930, Torino ● Prezzi delle inserzioni pubblicitarie: quarta di copertina a quattro colori L. 160.000; controcopertina L. 100.000; pagina a due colori L. 100.000; pagina a un colore L. 80.000; mezza pagina L. 50.000; un quarto di pagina L. 30.000; un ottavo di pagina L. 20.000.

IL CIRCUITO INTEGRATO D5K1

Un nuovo circuito integrato, che riunisce in sé le caratteristiche di un dispositivo unigiunzione ad alta stabilità, è stato realizzato dalla General Electric Company (USA); il nuovo circuito, denominato "unigiunzione complementare D5K1" (*fig. 1*), presenta un complesso di caratteristiche elettriche uniformi, che conferiscono al dispositivo una stabilità molto maggiore di quella del tipo convenzionale. Gli oscillatori costruiti con tali dispositivi hanno dimostrato di poter competere con i cristalli per quanto concerne le doti di stabilità.

Il nuovo circuito è stato denominato "unigiunzione complementare" in quanto funziona con polarità opposta rispetto al tipo convenzionale; i progettisti potranno usarlo anche nei circuiti predisposti per l'unigiunzione convenzionale, eseguendo solo lievi modifiche ai circuiti stessi.

Con l'impiego del nuovo dispositivo D5K1 potranno essere costruiti oscillatori a bassa frequenza, la cui precisione consentirà scarti inferiori allo 0,5% in una gamma di temperature da – 55 °C a + 150 °C (*fig. 2*).

Il nuovo circuito permetterà di compensare termicamente oscillatori e regolatori e di calibrarli alla temperatura ambiente con una singola, semplice operazione.



Fig. 1 - Circuito integrato D5K1 ad unigiunzione complementare, prodotto dalla General Electric.

La caratteristica di complementarità dell'unigiunzione ha consentito di ampliare sensibilmente la gamma delle applicazioni del dispositivo convenzionale, in quanto il D5K1 può assolvere tutte le funzioni del tipo standard, assicurando però un notevole aumento di stabilità con frequenza fino a 100 kHz. 

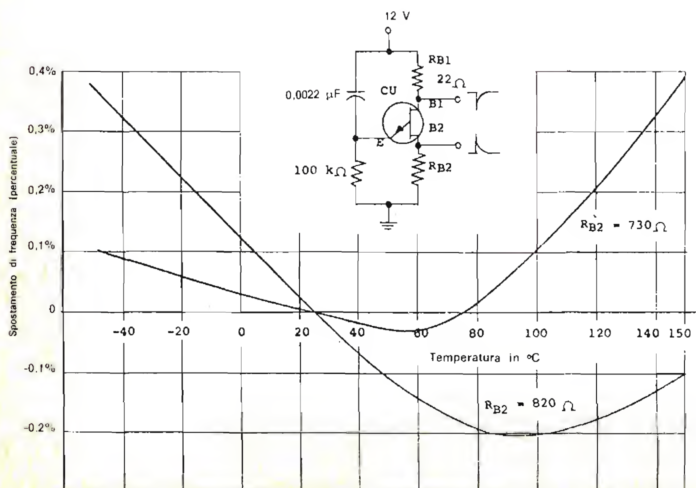


Fig. 2 - Variazione di temperatura e slittamento di frequenza di un oscillatore impiegante il D5K1.

ANCORA PIÙ EFFICIENTE LA NUOVA SERIE DI PRODOTTI HI-FI

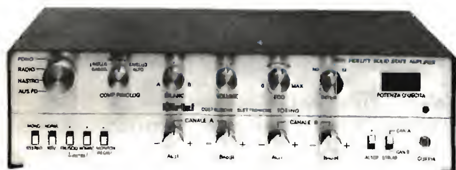


C. 30/S-T:



Amplificatore stereofonico ad alta fedeltà, interamente transistorizzato, 15+15 Watt continui, 44 Watt massimi, risposta ± 1,5 db da 10 a 100 Kc/s, distorsione totale minore dello 0,5%, ingressi per testine magnetiche, sintonizzatore radio, registratore e filodiffusione, doppi controlli di tono per ogni canale, filtri di fruscio e di rombo, 22 transistori al silicio, 8 diodi, 1 raddrizzatore al silicio a ponte, presa per cuffia stereofonica.
Prezzo di listino L. 98.000.

C. 60/S-T:



Amplificatore stereofonico ad alta fedeltà, interamente transistorizzato, 30+30 Watt continui, 100 Watt massimi, risposta ± 1,5 db da 10 a 100 Kc/s, distorsione totale minore dello 0,5%, ingressi per testine magnetiche, sintonizzatore radio, registratore e filodiffusione, doppi controlli di tono per ogni canale, filtri di fruscio e di rombo, 29 transistori al silicio, 8 diodi, 1 raddrizzatore al silicio a ponte, presa per cuffia stereofonica.
Prezzo di listino L. 129.000.

JUNIOR 10/E:

Il più piccolo ed efficiente riproduttore ad alta fedeltà. N. 1 Woofer da 160 mm. in sospensione pneumatica, N. 1 Tweeter a radiazione diretta con filtro LC, risposta lineare da 40 a 18.000 c/s, potenza massima 15 Watt, dimensioni cm. 42 x 15 x 21,8.

Prezzo di listino L. 43.000.

GRANADA:

Gruppo di altoparlanti a 3 vie di eccezionale qualità e potenza. N. 1 Woofer da 300 mm. per le note basse, N. 1 radiatore diretto per le note medie, N. 2 Tweeter a radiazione diretta per le note acute, filtro a 3 vie con regolazione di brillanza e di presenza, risposta lineare da 30 a 18.000 c/s, potenza massima 25 Watt, dimensioni mm. 300 x 625 x 365.

Prezzo di listino L. 89.800.

CLASSIC:

Gruppo di altoparlanti di grande fedeltà e potenza particolarmente adatti per ascolto di musica sinfonica e classica e grandi repertori musicali. N. 1 Woofer speciale da 320 mm. in sospensione pneumatica, N. 1 Middle Range a radiazione diretta, N. 1 Tweeter a compressione per le note acute e super acute, filtro a 3 vie con regolazione indipendente della brillanza e della presenza, potenza massima 40 Watt, risposta lineare da 25 a 22.000 c/s, dimensioni mm. 300 x 625 x 365.

Prezzo di listino L. 118.000.

Amplificatori - Giradischi - Testine - Registratori - Cuffie - Altoparlanti
Scatole di montaggio - Componenti in genere per alta fedeltà

Richiedete i depliants illustrati ed i prezzi speciali riservati ai lettori di RADIORAMA

SPEDIZIONI CONTRO ASSEGNO OVUNQUE

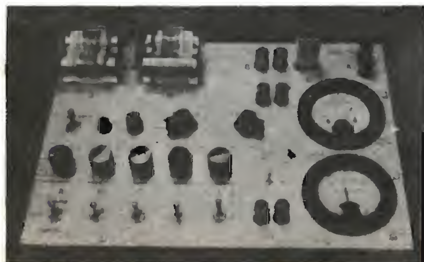


Costruzioni Elettroniche, C. Francia 30, 10143 Torino, tel. 779881

SI POSSONO RICARICARE LE PILE A SECCO?

Nei tempi passati, quando con una pila a secco n. 6 si alimentava un rudimentale tubo elettronico (per la storia, un Western Electric tipo 215 A), ricaricare una pila non era un problema; era sufficiente infatti togliere il cartone esterno della pila, praticare con un chiodo alcuni fori nello zinco ed immergere la pila in una soluzione di acqua e sale ammoniacale. Il principio era che lo zinco era ancora sufficiente, ma la pila mancava di elettrolita.

In un prossimo articolo descriveremo la costruzione di un apparecchio per la prova e la ricarica di pile, il quale permetterà il controllo della tensione e della corrente di carica e consentirà prove sotto le condizioni di carico desiderate.



In questo modo la durata della pila poteva essere prolungata finché nello zinco non apparivano vaste zone di corrosione. Caricare una pila elettricamente era però un'impresa ben più difficile, anche se attuata da parte di qualcuno; le istruzioni d'uso dei fabbricanti erano però esplicite: in esse infatti si sosteneva che le pile a secco non erano progettate e costruite per essere ricaricate. La questione perciò restò controversa finché non comparvero sul mercato le apparecchiature alimentate con la c.a. di rete e per un po' di tempo si dimenticò la questione.
Poco dopo però furono inventati i ricevitori a transistori ed il problema della ricarica delle pile a secco tornò di attualità. Oltre che negli apparecchi a transistori, grandi quantità di pile venivano impiegate anche in giocattoli per bambini,

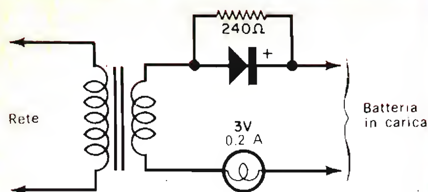


Fig. 1 - Il resistore in parallelo al raddrizzatore permette, nel corso della ricarica di una pila, la circolazione di una piccola quantità di corrente inversa. Al posto del resistore può essere usato un condensatore di bassa capacità, come si vede nella fig. 4.

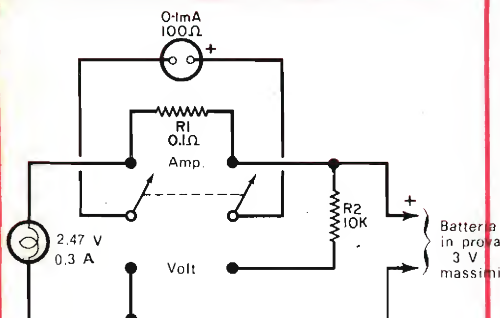


Fig. 2 - Questo circuito di prova ha reso possibile il controllo della tensione e della corrente mentre la batteria veniva scaricata in una lampada. Svitando parzialmente la lampada, si può misurare la tensione a vuoto della batteria.

nei quali le batterie si esaurivano rapidamente restando inutilizzate per parecchio tempo.

Vennero offerti al pubblico, a mezzo di annunci pubblicitari, alcuni apparecchi per ricaricare le pile. Con questi apparecchi, facendo scaricare le pile in una lampadina finché la luce si attenuava e diventava gialla e poi ricaricando le pile in una notte, od in un periodo di tempo più lungo, si arrivò alla conclusione che la durata di una pila a secco poteva essere quasi raddoppiata con un gran numero di ricariche.

Poco tempo dopo apparve sui giornali un articolo di un autore inglese, Ralph W. Hallows, nel quale questi dichiarava di aver ottenuti eccellenti risultati con una procedura derivata dalla galvanotecnica. Egli usava una piccola quantità di c.a. (circa il 10% di corrente inversa), insieme alla corrente c.c. di carica; per mezzo periodo, infatti, la c.a. è una corrente di carica inversa.

Secondo quanto affermava l'autore dell'articolo, con questa tecnica lo zinco si depositava regolarmente ed uniformemente nell'interno del cilindro di zinco anziché in masse spugnose. Sempre a detta di Hallows, in Europa venivano usati apparecchi di carica basati su questo principio (*fig. 1*) ed egli stesso aveva ricaricate ripetutamente pile a torcia, facendole funzionare per più di diciotto mesi.

Fig. 3 - Per caricare le batterie è stato usato questo economico apparato commerciale modificato. Un interruttore di sicurezza, simile a quello usato nei televisori, esclude la tensione di rete da tutti i punti accessibili quando il coperchio viene sollevato.



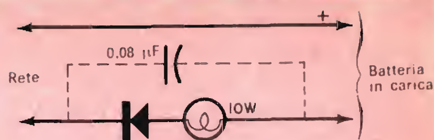


Fig. 4 - Nel circuito di carica la lampadina serve a limitare la corrente. L'apparecchio di carica è stato modificato mediante l'aggiunta di un condensatore da 0,08 μF per ottenere una piccola quantità di corrente inversa di carica. Non sono state però condotte prove per vedere se l'aggiunta di questo condensatore prolunga la durata della batteria o migliora l'azione di carica.

La diffusione sempre crescente di una gran quantità di radioricevitori a transistori, valigette fonografiche, registratori a nastro ed altri apparecchi a batterie contribuì ad accrescere sempre di più l'interesse per questi apparati. Attualmente in commercio si trova un certo numero di apparecchi per la ricarica, alcuni dei quali funzionano bene ed altri un po' meno; il prezzo non è sempre un buon indice di qualità. Per giungere però ai moderni tipi di questi apparecchi, si condussero numerosi esperimenti come quello a cui si dedicò un tecnico americano, il quale si procurò un apparecchio per ricarica economico, in grado di caricare contemporaneamente quattro pile a secco; nonostante il suo basso prezzo, l'apparecchio era ben costruito ed appariva adatto allo scopo per il quale era stato progettato. Un ingegnoso circuito permetteva di caricare facilmente una oppure quattro pile; per sicurezza, aprendo l'apparecchio, si interrompeva automaticamente la tensione di rete. Poiché la tensione di una pila da 1,5 V non si deve far scendere al di sotto di 1 V, si costruì un piccolo circuito di prova (rappresentato nella *fig. 2*) per controllare facilmente, ed in qualsiasi momento, la condizione della batteria. Mediante il commutatore si poteva determinare la tensione in carico o la corrente erogata e svitando la lampadina si poteva anche determinare la tensione a vuoto.

Usando quattro batterie RCA VS 036, due destinate ad essere ricaricate quante più volte possibile e due di controllo da usarsi senza ricarica, si introdussero due di queste batterie nel circuito di prova e si scaricarono, dopodiché si agì nello stesso senso anche per le rimanenti due; da questa prova si constatò quanto fossero efficienti le pile. Le due coppie di pile si scaricarono a 1,8 V, e cioè a 0,9 V per elemento, e mantennero accesa la lampadina per un tempo uguale di tre ore e quaranta minuti; gli elementi non in funzione presentavano invece, a vuoto, una tensione di 1,1 V.

La prima coppia fu posta quindi nell'apparecchio di carica (*fig. 3*) e caricata secondo le istruzioni fornite dalla casa costruttrice dell'apparecchio, quindi le due batterie furono rimesse in servizio e funzionarono quasi per lo stesso tempo di prima. È da notare che l'apparecchio di carica era stato modificato per fornire alle pile una corrente inversa. Nello spazio disponibile all'interno dell'apparecchio si installò, anziché un resistore, un condensatore a carta da 0,08 μF in parallelo alla lampadina ed al diodo, come rappresentato con linee tratteggiate nella *fig. 4*. Sfortunatamente non si fecero prove di paragone, caricando batterie con e senza il condensatore.

Le prime tre cariche permisero alle batterie di funzionare per ulteriori nove ore oltre alle quattro ore normali. A questo punto si constatò un altro fatto interessante circa le pile a secco: la loro capacità di ricupero. Ricordando che le pile, se lasciate a riposo, tendono a recuperare tensione dopo la scarica, dopo due giorni di riposo le pile di controllo (seconda coppia) furono rimesse nel circuito di prova: esse fecero accendere di nuovo la lampadina con piena luminosità con una tensione in carico di 1,45 V (contro 1,5 V di quando erano nuove) e nella seconda scarica funzionarono per quasi tre ore (170 minuti).

Con due giorni di riposo tra ogni scarica, la seconda coppia diede ancora due altre scariche, una di 100 min e un'altra di 90 min. Dopo altri due giorni di riposo, la loro tensione a vuoto era di 1,5 V, ma in carico di soli 0,8 V: a questo punto, vennero perciò scartate perché alla fine della loro durata utile. Esse comunque avevano tenuta accesa la lampada per un tempo totale di circa nove ore e mezza. Queste pile di controllo, per scopi

pratici, non erano più utili, anche se risultò interessante provare a caricarle. Dopo trentasei ore di carica la loro tensione a vuoto era di 3,7 V (1,85 V ciascuna) e di 3,4 V con il carico di 350 mA della lampada. La lampadina rimase accesa per tre ore e quaranta minuti, lo stesso tempo di quando le pile erano nuove, prima che la tensione scendesse con il carico a 1,8 V. Poiché la luce della lampadina non aveva cominciato ad attenuarsi in modo apprezzabile, si continuò perciò il ciclo di carica e scarica e si ottennero, da quelle pile usate, altre trentaquattro ore e trentacinque minuti di servizio per un totale di quarantaquattro ore e quindici minuti.

È evidente quindi che l'asserzione "Non si possono ricaricare le pile esaurite" deve essere riveduta. Sulla durata delle pile ricaricate sembra tuttavia che influiscano vari fattori; molto dipende dalla loro "età", dallo stato di carica quando non sono in uso e da come le pile sono state usate. Se esse si sono scaricate in modo normale e subito dopo sono state ricaricate, acquistano e mantengono la carica. D'altra parte, da una prova effettuata con due coppie di pile usate in una torcia elettrica per alcuni mesi di servizio intermittente, si constatò che dopo la ricarica nessuna coppia di pile accendeva la lampadina, se non momentaneamente. Nel frattempo la prima coppia di pile, usate nell'esperimento descritto sopra, subiva un ciclo dopo l'altro di carica e scarica scendendo a 180 min di vita per carica dagli iniziali 220 min per carica.
Dopo le prime cinque ricariche, la durata per carica della batteria continuò a declinare più lentamente e si stabilizzò a circa 170 min. Per più di un'altra dozzina di cariche mantenne questo livello con ±5÷10 min di scarto. Dopo altre due dozzine di cicli di carica e scarica, la vita delle batterie scese a meno di 120 min per scarica. Al trentesimo ciclo circa si ottenne una durata utile di non più di 60 min (ved. *fig.* 5).
Dopo la trentunesima carica cessò l'esperimento: le due pile avevano tenuta accesa la lampadina per circa sessantotto ore, all'incirca sette volte la normale durata prevista; esse avevano ancora una vita potenziale, ma si ritenne superfluo ricaricarle dal momento che non potevano dare più di una sola ora di luce.

Gli esperimenti condotti non avevano una vera precisione di laboratorio, in quanto non si procedette con regolarità ai cicli di carica e scarica. Per esempio, non sempre si fermò il ciclo di scarica delle due pile esattamente a 1,8 V. Le eccezioni tuttavia confermarono la regola e dimostrarono che le pile scaricate troppo o troppo poco tendevano a ritornare al loro posto nella curva di ore di servizio in funzione delle scariche. Naturalmente, nell'uso pratico, si prevede che l'inizio e la fine del ciclo di carica e scarica non avvenga nei tempi ideali.
Tecnici autorevoli affermano che le pile ricaricate hanno una durata di magazzino più corta delle nuove. È probabile che se le pile utilizzate per l'esperimento fossero state poste in una torcia ed usate intermittentemente per circa un mese fino a che la tensione fosse scesa al punto di

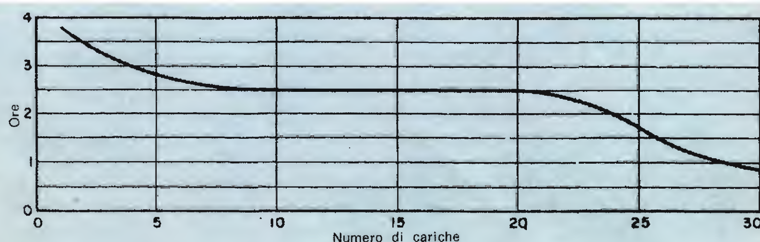


Fig. 5 - Due pile da 1,5 V collegate in serie sono state scaricate a circa 1,8 V (0,9 V per ogni elemento) e poi ricaricate. Il grafico mostra il tempo (in ore) impiegato dalle batterie per scendere ad una tensione di 1,8 V dopo ogni carica. Circa due ore e mezza di durata per carica sono state ottenute tra la ottava e la ventunesima carica. Le prove furono interrotte quando le pile non potevano offrire più di un'ora di funzionamento. La durata di magazzino non è stata determinata.

ricarica, la durata delle pile sarebbe stata molto più corta in termini di mA/ore totali. Tuttavia le condizioni in cui l'esperimento fu condotto si avvicinano di più a certe applicazioni industriali, in cui le lampadine a torcia vengono usate ogni notte e restituite per la carica ogni mattina.
Gli esperimenti si limitarono alle normali pile carbone-zinco e l'apparecchio di carica fu usato per più di tre mesi solo per questo scopo: si ebbe tuttavia occasione di provare sulle pile una carica o due più piccole. I risultati apparirono simili; in particolare si staccò da una sonda illuminata una serie di pile che non riuscivano più ad accendere la lampadina; dopo la ricarica le pile invece riaccesero la lampadina a piena luce e rimasero in funzione utilmente per circa due settimane.
Non si provò a caricare pile alcaline, ma c'è ragione per credere che anche queste pile possano essere ricaricate.



Fig. 6 - L'adattatore per pile di apparecchi per deboli d'udito ha un contatto mobile a slitta che permette di adattarsi a batterie di dimensioni diverse. Un diodo zener montato dentro l'adattatore stabilizza la tensione di carica. L'adattatore ha circa le dimensioni di una pila da 1,5 V e si monta facilmente nel carica-pile della fig. 3.

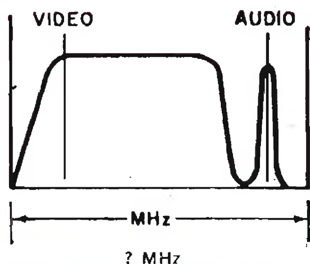
Le pile al mercurio invece sono un'altra cosa. In teoria esse sono altamente ricaricabili, ma in pratica le loro dimensioni e tensioni sono tanto differenti da rendere difficile il loro trattamento. Durante una prova, si collegò una piccola pila al mercurio all'apparecchio di carica, ma due ore dopo essa fu trovata vuota. È probabile che la pila sia scoppiata a causa di un'eccessiva corrente di carica; infatti per questo tipo di pile è necessario un apparecchio di carica a tensione costante mentre quello usato si può classificare a corrente costante.
Con l'apparecchio di carica a tensione costante, quando la pila si avvicina alla piena carica, la corrente di carica scende praticamente a zero; inoltre la corrente deve essere limitata ad un valore di sicurezza; sul mercato esistono comunque apparecchi di carica automaticamente stabilizzati per pile al mercurio. È anche possibile ricaricare pile di apparati per deboli d'udito, realizzando un apposito adattatore, da inserire nell'apparato di carica al posto della pila, il quale impiega un diodo zener per ottenere un tipo di carica a tensione costante.
Anche se le pile al mercurio possono essere ricaricate, gli apparecchi di carica, costruiti per più di un tipo di pile, devono essere un po' più complicati a causa della varietà delle dimensioni e delle tensioni. Il pericolo di esplosioni è maggiore che con altri tipi di pile, anche se si può far scoppiare una pila carbone-zinco caricandola con una corrente molto alta. La maggior parte degli scoppi delle pile carbone-zinco sono dovuti ai vapori che si formano e che non si possono verificare con corrente di carica di 45 mA.

In conclusione le pile a secco possono essere ricaricate; il costo dell'energia per la ricarica è molto basso ed in verità la maggior parte dell'energia consumata viene dissipata nella resistenza di caduta.
I migliori apparecchi di carica impiegano un trasformatore per fornire più di circa 3,5 V a due pile collegate in serie. La sovraccarica è quindi impossibile perché la carica diminuisce fino a zero quando la tensione delle pile si avvicina a quella di carica. È opportuno utilizzare un resistore od un condensatore in parallelo al raddrizzatore per ottenere una corrente di carica inversa di circa il 10%.
Non si sa se l'aggiunta della componente c.a. abbia determinata la differenza tra i risultati descritti e quelli, senza conclusione, ottenuti nel 1950; la costruzione sigillata delle batterie attuali, senza possibili perdite di liquido, rappresenta un fattore importante, in quanto le batterie non si seccano per quanto rapida sia la scarica.



QUIZ DEI NUMERI ELETTRONICI

In ciascuno degli schemi qui sotto rappresentati (elencati con le lettere da A a I) è formulata una domanda, la cui risposta deve contenere un solo numero (da 1 a 9) con cui ne viene descritto lo scopo od interpretata la funzione. Per esempio, lo schema campione X è stato abbinato al numero DIECI perché la fascia argento sul resistore indica una tolleranza del ±10%. Se fornirete tutte le risposte esatte siete veramente ben preparati; la media comunque si aggira su sette risposte esatte. (Risposte a pag. 50).



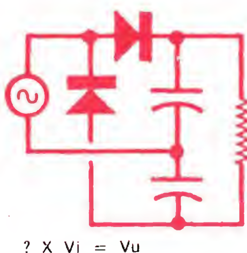
? MHz

A



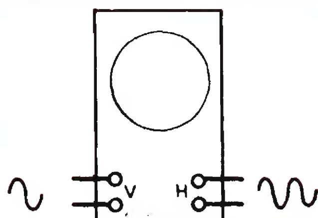
Argento

X



? X Vi = Vu

B



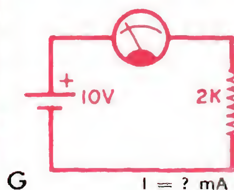
F

Figura di Lissajous?



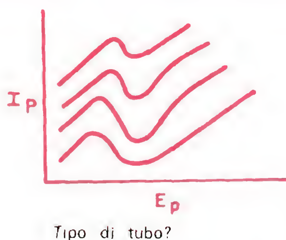
Cifra in codice Morse?

C



G

I = ? mA



Tipo di tubo?

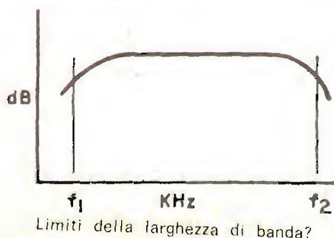
D



H

Lettura binaria?

E



Limiti della larghezza di banda?

I



Numero delle giunzioni?

1 ____
2 ____
3 ____
4 ____
5 ____
6 ____
7 ____
8 ____
9 ____
10 X

COSTRUITE DUE DADI ELETTRONICI

Questo apparecchietto a circuiti integrati potrà non solo divertire, ma anche servire per dimostrazioni pratiche.

Anche se progettato soprattutto come gioco familiare da salotto, questo apparecchietto offre la possibilità di dedicarsi ad un montaggio da fantascienza, atto a dimostrare i principi base delle probabilità e dei circuiti contatori dei calcolatori elettronici.

Tecnicamente parlando, quest'apparecchiatura, le cui dimensioni sono di 16 x 9,5 x 5 cm, è un contatore ciclico Mod. 6 con sei flip-flop J-K e circuiti per l'accensione di lampadine; la decodificazione è ridotta a quattro circuiti e la lettura viene effettuata per mezzo di quattordici lampadine a bassa tensione in circuito selettivo.

Come funziona - Ciascuno dei due dadi è formato da sette lampadine spia che si accen-



Fig. 1 - Quando il pulsante S1 viene premuto, l'oscillatore da 3 kHz entra in azione; il primo contatore funziona a questa velocità, dividendo contemporaneamente la frequenza per sei e facendo funzionare a 500 Hz il secondo contatore. Quando S1 viene rilasciato, entrambi i contatori si fermano e si accendono le lampadine spia relative.

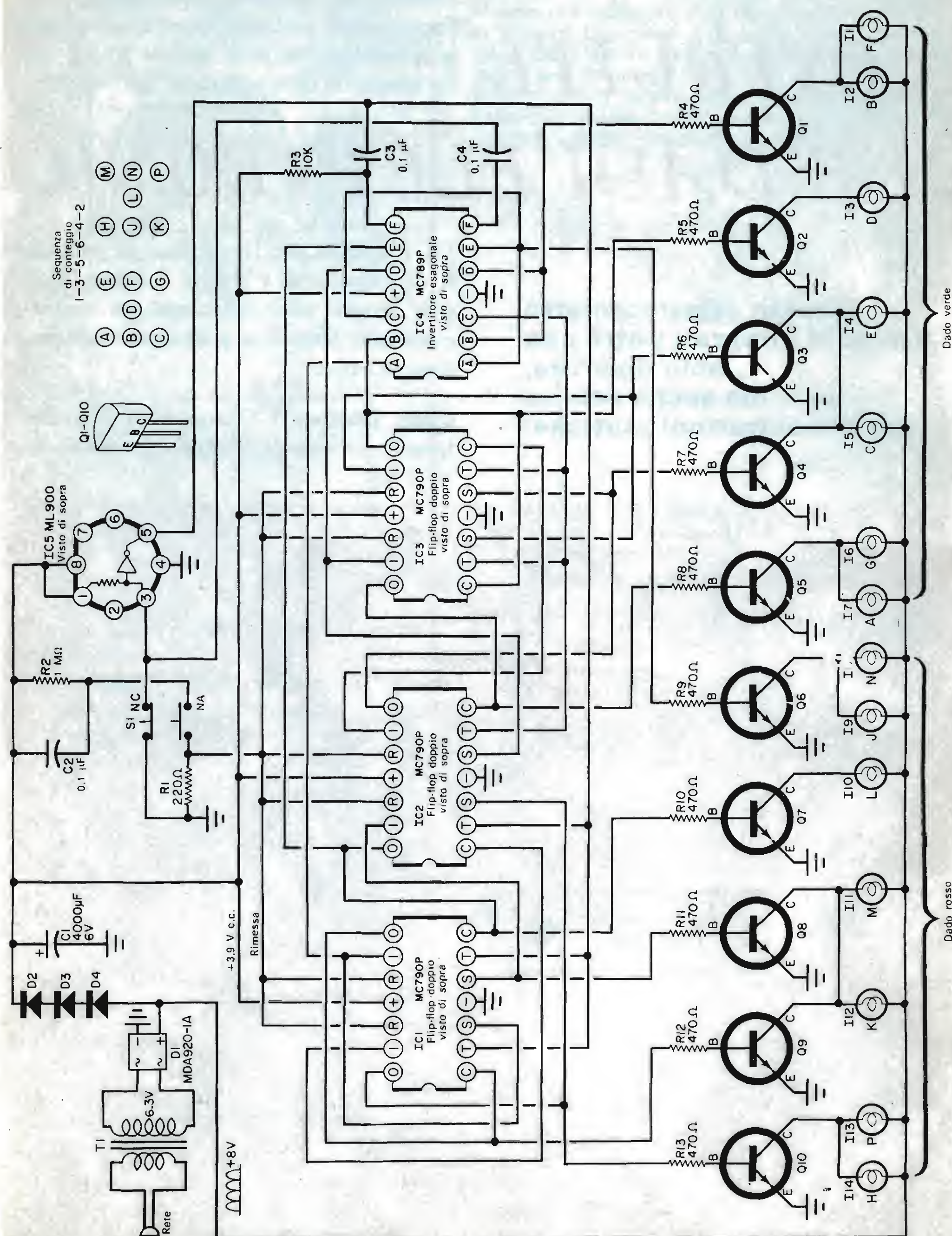
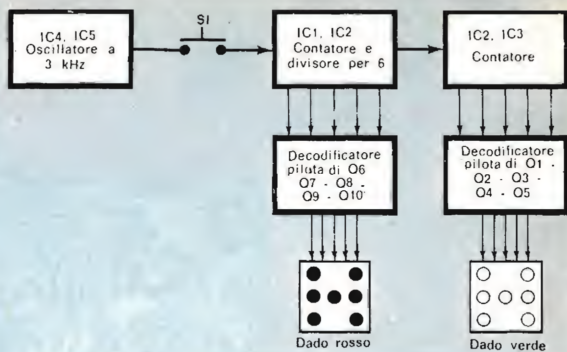


Fig. 2 - Ogni dado viene azionato da un contatore separato e, quindi, non essendo possibile stabilire un tempo fisso durante il quale i contatori passano attraverso i loro stati, l'indicazione finale delle lampadine è casuale proprio come nel giuoco con veri dadi normali.



MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore elettrolitico da 4.000 μF - 6 VI

C2, C3, C4 = condensatori ceramici a disco miniatura da 0,1 μF - 10 VI

D1 = raddrizzatore a ponte da 1 A - 50 V (ad esempio il tipo Motorola MDA920-1A*)

D2, D3, D4 = diodi raddrizzatori al silicio Motorola 1N4001* o simili

I1, I2, I3, I4, I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11, I12, I13, I14 = lampadine spia da 6,3 V - 50 mA (7 verdi e 7 rosse)

IC1, IC2, IC3 = flip-flop doppi J-K Motorola MC790P*

IC4 = invertitore Motorola MC789P*

IC5 = separatore S.G.S.-Fairchild μL900 (reperibile presso la ditta SGS Fairchild - via Olivetti 1 - Agrate - Milano)

Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10 = transistori Motorola MPS6554*

R1 = resistore a strato da 220 Ω - 0,25 W

R2 = resistore a strato da 1 MΩ - 0,25 W

R3 = resistore a strato da 10 kΩ - 0,25 W

R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13 = resistori a strato da 470 Ω - 0,25 W

S1 = pulsante ad azione rapida con un circuito normalmente chiuso ed uno normalmente aperto

T1 = trasformatore per filamenti da 6,3 V - 0,6 A

1 scatola metallica da 16 x 9,5 x 5 cm

1 circuito stampato

Cordone di rete, terminali per circuiti stampati, distanziatori filettati, viti e dadi, stagno, filo per collegamenti e minuterie varie

*** I componenti Motorola sono distribuiti, per il Piemonte dalla ditta MESAR - corso V. Emanuele 9 - Torino; per le altre provincie dalla Motorola Semiconduttori S.p.A. - via G. Pascoli 60 Milano**

dono o restano spente ai comandi di un contatore elettronico e di un circuito decodificatore; la *fig. 1* rappresenta il circuito, mentre lo schema a blocchi della *fig. 2* illustra il funzionamento base.

Nell'apparecchietto sono impiegati due contatori elettronici, ciascuno dei quali ha sei possibili stati, proprio come i sei lati di un dado.

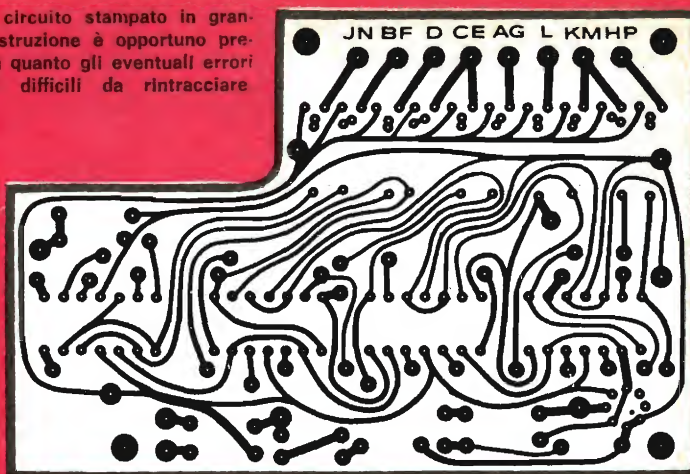
Quando viene premuto il pulsante di controllo (S1), al circuito viene collegato un oscillatore a 3 kHz ed i due contatori passano rapidamente in tutti i loro stati, il primo alla frequenza di 3 kHz ed il secondo, per la caratteristica divisoria per sei propria del primo contatore, alla frequenza di 500 Hz. Poiché il pulsante viene tenuto abbassato per una buona frazione di secondo, i contatori passano in tutti i loro stati parecchie centinaia di volte; quindi, quando il pulsante viene rilasciato, i contatori si fermano in uno stato casuale, in quanto l'operatore non ha alcuna possibilità di controllo sul numero in atto.

Dal momento che ogni dado compie i suoi cicli a frequenze diverse e che i tempi di passaggio sono identici da una faccia del dado alla successiva, si possono ottenere veramente le stesse probabilità offerte dai dadi normali.

I sei stati dei contatori sono decodificati per produrre le note combinazioni dei dadi: la lampadina centrale si accende esclusivamente per formare un "uno" e le sei laterali solo per produrre un "sei"; anche se vi sono sette lampadine, si possono accendere solo quelle corrispondenti alle combinazioni dei dadi.

Ogni contatore richiede soltanto quattro circuiti decodificatori; il primo di essi decide se il numero che si formerà sarà "pari" o "dispari"; se il numero è dispari, si accende la lampadina centrale. Il decodificatore successivo decide "non uno" e fa accendere due lampadine diagonalmente opposte. Il terzo decodificatore decide "quattro", o "cinque" e fa accendere le rimanenti lampadine diagonalmente opposte. Il decodificatore finale sce-

Fig. 3 - Rappresentazione del circuito stampato in grandezza naturale; per la sua costruzione è opportuno prestare la massima attenzione, in quanto gli eventuali errori di collegamento sono molto difficili da rintracciare



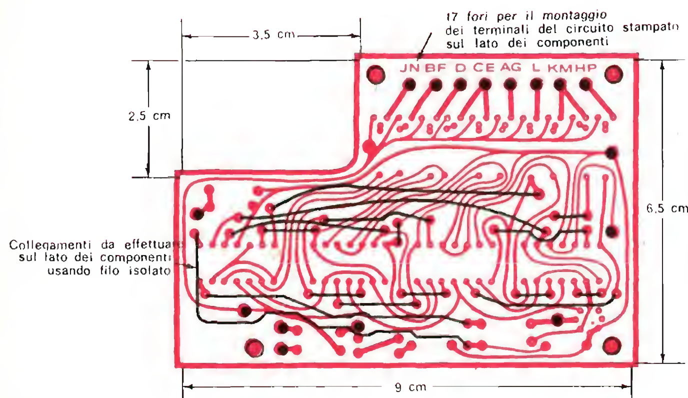


Fig. 4 - Prima di installare i componenti sul circuito stampato, si effettuino i collegamenti isolati qui rappresentati, procedendo con attenzione per non fare errori.

glie "sei" ed accende le restanti lampadine necessarie per formare il numero.
L'unità è completata da un alimentatore doppio e da uno speciale circuito ad impulsi, il quale rimette il contatore allo stato iniziale quando si preme il pulsante, garantendo così una partenza corretta dei contatori.

Particolari circuitali - Il circuito integrato IC5 e parte di IC4 formano un multivibratore a 3 kHz che funziona solo quando S1, un pulsante a due circuiti ad azione rapida, viene premuto. Questo segnale a 3 kHz viene trasferito ai due contatori costituiti da IC1, IC2 e IC3.
Transistori ad alto guadagno (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9 e Q10) vengono usati per amplificare i segnali logici a basso livello e per accendere, ciascuno, una o due lampadine. I resistori R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12 e R13 limitano le correnti di base ed evitano che le lampadine ed i transistori possano caricare eccessivamente i contatori.
Le lampadine sono da 6 V – 50 mA, del tipo completo di gemme da pannello rosse e verdi. Non è consigliabile l'uso di lampadine a correnti più elevate, in quanto, per ottenere da esse una buona luminosità, occorrerebbe l'impiego di un trasformatore d'alimentazione più grande e di transistori di potenza a guadagno eccezionalmente alto. Anche i transi-

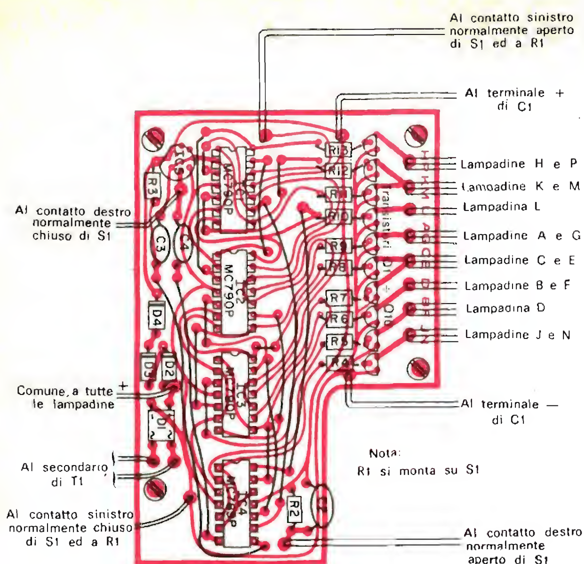


Fig. 5 - Disposizione dei componenti e relativi collegamenti. Si noti che IC1, IC2, IC3 e IC4 sono identificabili da tacche poste ad un'estremità mentre IC5 presenta un lato piano. Le lettere accanto alle lampadine corrispondono alle lettere di codice riportate nello schema della fig. 1.

stori scelti per le lampadine da 50 mA devono avere un beta assai superiore a 100 ad un livello di corrente di 100 mA. Volendo perciò usare transistori di tipo differente da quello specificato, è bene tenere presente quanto sopra esposto; infatti i tipi di lampadine ed i livelli di potenza che abbiamo scelti consentono un'accensione sufficientemente brillante in condizioni normali di osservazione; la corrente delle lampadine è stata mantenuta di proposito bassa per ottenere da esse una lunga durata.

L'alimentatore doppio è composto da T1 e dai diodi D1, D2, D3 e D4; le lampadine ed i transistori utilizzano la bassa tensione non filtrata, ottenuta direttamente dal raddrizzatore delle due semionde D1. I diodi D2, D3 e D4 formano uno stabilizzatore dinamico che abbassa



Fig. 6 - Ecco il dispositivo a montaggio ultimato; la sua costruzione però può essere fatta anche in modi diversi.



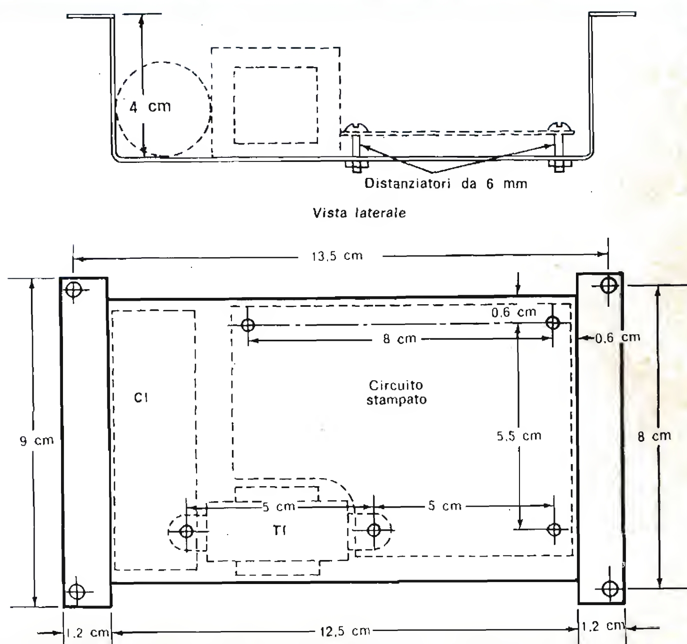
Fig. 7 - Vista interna del montaggio completo. Si noti che R1 (su S1) è fissato sul pannello frontale insieme con le lampadine. I particolari costruttivi del supporto a "U" sono chiaramente visibili nelle due figure riportate qui sotto.

questa tensione, la invia al condensatore di filtro C1 e quindi ai circuiti oscillatore e di conteggio. Il normale livello ai capi di C1 è di 3,9 V; questo valore potrà tuttavia variare di circa un decimo di volt con le differenti combinazioni dei dadi.

Per C1 è stato scelto il valore minore in grado di permettere il regolare funzionamento del circuito: non si sostituisca quindi C1 se non con un condensatore di valore superiore. Il pulsante S1 è del tipo con un circuito normalmente chiuso e l'altro normalmente aperto; può anche essere usato un tipo a due vie e due posizioni, non utilizzando, in questo caso, i contatti in più. La rete R1-R2-C2 genera un breve impulso di rimessa nel momento in cui il pulsante viene premuto.

Costruzione - Per il montaggio di questa apparecchiatura, dati il gran numero di collegamenti e le tecniche di montaggio necessarie per i circuiti integrati, occorre assolutamente adottare un circuito stampato, per la cui realizzazione si può seguire la *fig. 3.* È necessario eseguire con molta attenzione i vari montaggi, perché un errore nei circuiti di conteggio è difficile da individuare.

Prima di montare le altre parti, sul circuito stampato, dal lato dei componenti, si devono



Dettagli meccanici del supporto a "U", sul quale è fissato il circuito stampato, il condensatore C1 ed il trasformatore T1. Si noti che il circuito stampato è montato su distanziatori da 6 mm. Il supporto è stato progettato in modo da poter essere contenuto nella scatola le cui misure sono fornite nell'elenco materiali.

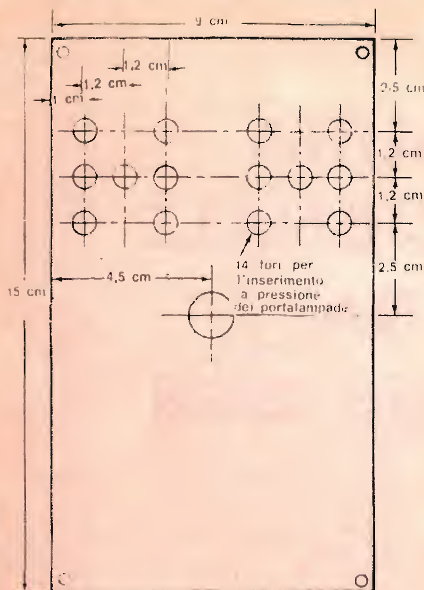


Fig. 8 - Particolari di foratura del pannello frontale; si tenga presente che i fori devono essere di dimensioni tali da permettere il montaggio a pressione delle lampadine.

effettuare sedici collegamenti con filo isolato, seguendo scrupolosamente le indicazioni della *fig. 4.*

Quindi si montano sul circuito stampato tutti i componenti, ad eccezione di T1, C1, R1, S1 e delle lampadine. Si usi un saldatore piccolo e stagno di buona qualità e si controllino tutte le connessioni con una lente di ingrandimento, asportando l'eventuale flusso in eccesso.

Nella *fig. 5* si vede chiaramente come devono essere disposti i componenti e come vanno effettuati i collegamenti relativi; si noti che i circuiti integrati (nello schema tutti rappresentati e visti di sopra) si possono collegare in un unico modo; IC1, IC2, IC3 e IC4 sono identificabili da una tacca presente su un lato del pacchetto piatto e IC5 da un tratto piano vicino al terminale n. 8. Ogni lampadina è identificabile dalle lettere di codice che compaiono nello schema; per i due dadi si usino gemme di colori diversi e contrastanti (ad esempio rosso e verde).

I dadi elettronici possono essere costruiti entro qualsiasi scatoletta; per il montaggio si può usare un telaio di alluminio, una scatola metallica o di plastica per strumenti. I particolari di montaggio si rilevano dalla *fig. 6* e dalla *fig. 7.* La struttura a "U" regge il trasformatore, il condensatore di filtro ed il circuito stampato il quale, per evitare cortocircuiti, deve essere leggermente distanziato dal supporto metallico; l'insieme può poi essere montato nella scatola.

Per praticare i fori necessari al montaggio dei gruppi di lampadine, si tengano presenti le dimensioni specificate nella *fig. 8.* Sul coperchio si montano le quattordici lampadine, raggruppate in base ai colori ed alle combinazioni dei dadi, oltre al commutatore S1 ed al resistore R1 che si monta su quest'ultimo.



NOVOTest

ECCEZIONALE!!!

Cassinelli & C.



VIA GRADISCA, 4 - TEL. 30.52.41 - 30.52.47
20151 MILANO

B R E V E T T A T O

CON CERTIFICATO DI GARANZIA

Mod. TS 140 - 20.000 ohm/V in c.c. e 4.000 ohm/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 50 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate 100 mV - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V 100 V - 300 V - 1000 V
VOLT C.A.	7 portate 1,5 V - 15 V - 50 V - 150 V - 500 V 1500 V - 2500 V
AMP. C.C.	6 portate 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate Ω x 0,1 - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 Ω x 1 K - Ω x 10 K
REATTANZA	1 portata da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condens. ester.)
VOLT USCITA	7 portate 1,5 V (condens. ester.) - 15 V 50 V - 150 V - 500 V - 1500 V 2500 V
DECIBEL	6 portate da — 10 dB a + 70 dB
CAPACITA'	4 portate da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF - da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batteria)

Mod. TS 160 - 40.000 Ω/V in c.c. e 4.000 Ω/V in c.a.

10 CAMPI DI MISURA 48 PORTATE

VOLT C.C.	8 portate: 150 mV - 1 V - 1,5 V - 5 V - 30 V - 50 V - 250 V - 1000 V
VOLT C.A.	6 portate: 1,5 V - 15 V - 50 V - 300 V - 500 V - 2500 V
AMP. C.C.	7 portate: 25 µA - 50 µA - 0,5 mA - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	4 portate: 250 µA - 50 mA - 500 mA - 5 A
OHMS	6 portate: Ωx0,1 - Ωx1 - Ωx10 - Ω x 100 - Ω x 1 K - Ω x 10 K (campo di misura da 0 a 100 MΩ
REATTANZA	1 portata: da 0 a 10 MΩ
FREQUENZA	1 portata: da 0 a 50 Hz - da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
VOLT USCITA	6 portate: 1,5 V (cond. esterno) 15V - 50V 300 V - 500 V - 2500 V
DECIBEL	5 portate da: —10 dB a +70 dB
CAPACITA'	4 portate: da 0 a 0,5 µF (aliment. rete) da 0 a 50 µF da 0 a 500 µF da 0 a 5000 µF (aliment. batt. interna)

Protezione elettronica del galvanometro. Scala a specchio, sviluppo mm. 115, graduazione in 5 colori.



IN VENDITA PRESSO TUTTI I MAGAZZINI DI MATERIALE ELETTRICO E RADIO-TV

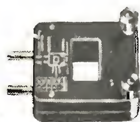
MOD. TS 140 L. 10800
MOD. TS 160 L. 12500

franco nostro stabilimento

UNA GRANDE SCALA IN UN PICCOLO TESTER

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6/N
portata 25 A - 50 A - 100 A - 200 A



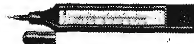
DERIVATORI PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH/ 30 portata 30 A
Mod. SH/150 portata 150 A



PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE
Mod. VC1/N port. 25.000 V c.c.



TERMOMETRO A CONTATTO PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T1/N
campo di misura da —25° +250°



CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO
Mod. L1/N
campo di misura da 0 a 20.000 Lux



DEPOSITI IN ITALIA:

BARI Biagio Grimaldi
Via Pasubio 116

BOLOGNA P.I. Sibani Attilio
Via Zanardi 2/10

CATANIA Elle Emme S.a.S.
Via Cagliari 57

FIRENZE
Dott. Alberto Tiranti
Via Frà Bartolommeo 38

GENOVA P.I. Conte Luigi
Via P. Salvago 18

MILANO Presso ns. Sede
Via Gradisca 4

NAPOLI Cesarano Vincenzo
Via Strettoia S. Anna alle Paludi 62

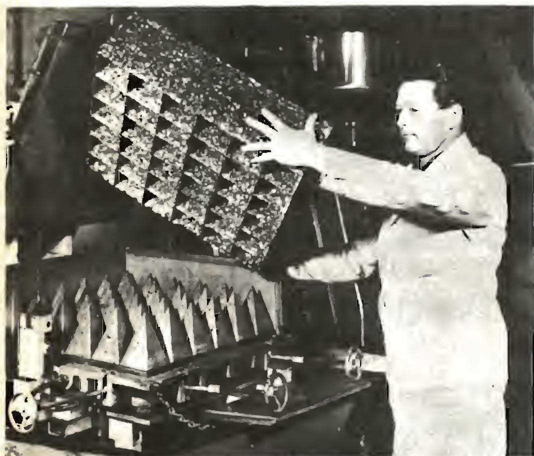
PESCARA
P.I. Accorsi Giuseppe
Via Osento 25

ROMA Tardini
di E. Cereda e C.
Via Amatrice 15

TORINO
Rodolfo e Dr. Bruno Pomé
Corso Duca degli Abruzzi 58 bis

NOTIZIE IN BREVE

Nella fotografia si vede un operaio di una fabbrica dell'Inghilterra centrale mentre toglie dallo stampo un riquadro di materiale assorbente a larga banda per microonde. Il materiale illustrato è formato da granuli ricoperti di plastica espansa a vapore. Il profilo con punte a forma di piramidi invertite è stato progettato per ottenere caratteristiche simili a quelle dello spazio libero e permette di mantenere le riflessioni ad un livello estremamente basso, con angoli di incidenza molto variabili.



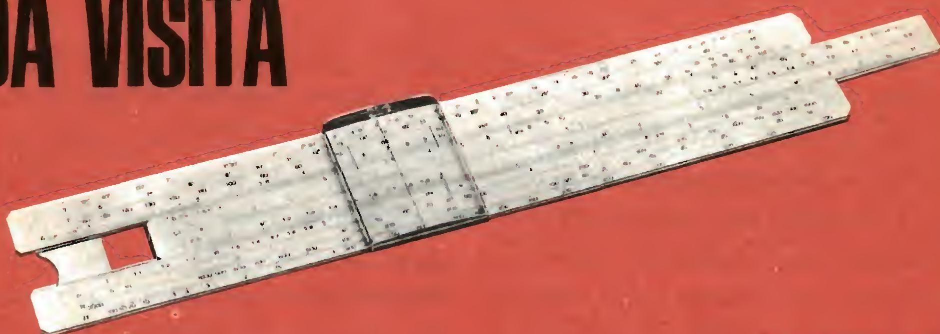
Il materiale a larga banda potrà trovare applicazioni in camere permanenti antieco, nelle quali gli esperimenti potranno coprire una vasta gamma di frequenze a microonde, in strutture provvisorie in laboratori a microonde, in officine, hangar ed aree di servizio di aeroporti.

I radioamatori dei vari paesi del mondo (che ammontano a circa mezzo milione) hanno un problema in comune: quando un pezzo del loro apparecchio è difettoso e richiede di essere sostituito, essi corrono il rischio di rimanere inattivi per una settimana o due, perdendo di conseguenza il contatto con gli amici che condividono la stessa passione.

Ora però questo genere di preoccupazione non ha più ragione di esistere, grazie ad un rapido servizio di rifornimento istituito dalla ditta Electroniques Standard Telephones and Cables Ltd., una delle più importanti industrie elettroniche inglesi. Questo servizio fornisce una grande varietà di pezzi per la radio ed altre apparecchiature elettroniche; si tratta di oltre undicimila pezzi, costruiti da più di ottanta fabbricanti, comprendenti attrezzature al completo, attrezzi per verifiche, moduli, pezzi, utensili ed accessori, difficilmente reperibili dai dilettanti.

Il servizio offre un sistema di spedizioni immediate, grazie al quale quanto è richiesto dall'industria e dalle organizzazioni professionali viene spedito non appena ricevuta la richiesta. Nelle spedizioni è incluso un manuale di seicento pagine che aiuta i costruttori di attrezzature nei loro progetti. Il manuale fornisce inoltre particolari circa i materiali offerti, cita i prezzi di ogni articolo, e dà consigli pratici circa l'uso più proficuo di quanto ordinato.

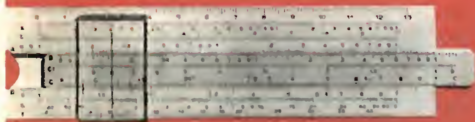
QUESTO È IL MIGLIOR BIGLIETTO DA VISITA



ELEKTRON R 25

Perché il regolo calcolatore è uno strumento moderno per l'uomo pratico, che sa di non potersi permettere le lungaggini e l'incertezza dei calcoli con carta e matita.
E il regolo risolve per lui qualsiasi operazione, dalla più elementare a quelle che servono per il suo **lavoro** (calcoli di sconti, provvigioni, preventivi), per la sua **professione tecnica** (calcoli di tolleranze, di circuiti, di capacità) o per il suo **studio** (soluzioni di problemi geometrici, trigonometrici, di fisica e chimica.
Usarlo è facile, non vi sono meccanismi complessi, solo delle chiare e perfette scale logaritmiche. Certo... occorre saperle interpretare, ma non è il caso di consultare voluminosi trattati matematici: la SCUOLA RADIO ELETTRA ha creato per voi un **rivoluzionario metodo per corrispondenza:**

RIETZ 12,5



il CORSO REGOLO CALCOLATORE

Metodo a programmazione individuale ®

Non presupponiamo da parte vostra una profonda cultura matematica, non vi chiederemo nemmeno che cos'è un logaritmo, ma in 4 lezioni (46 capitoli) vi diremo TUTTO del regolo calcolatore.
Vi programmerete lo studio a casa vostra, **imparerete i calcoli che più vi interessano**, e vi divertirete con gli interessantissimi **esercizi pratici...** Certo, perché con le 4 lezioni riceverete in forma **assolutamente gratuita** due regoli calcolatori: uno, tascabile, per gli esercizi ed i calcoli "di tutti i giorni"; l'altro, da tavolo, di livello professionale, opportunamente studiato a brevettato dalla SRE: l'Elektron 25, particolarmente adatto alle esigenze della moderna elettronica; osservate i problemi che può risolvervi: calcola la sezione ed il diametro dei fili, la resistenza delle linee elettriche, il peso dei fili di rame, la resistenza equivalente dei resistori in parallelo e la capacità equivalente dei condensatori in serie; determina le potenze elettriche e meccaniche dei motori, i valori delle correnti alternate sinusoidali, i decibel, i parametri dei circuiti risonanti, ecc.

E questo Corso non è certo un problema dal lato finanziario:

2.500 lire per lezione (più spese di spedizione).

Volete informazioni più dettagliate? Richiedete alla SCUOLA RADIO ELETTRA, via Stellone 5 - 10126 TORINO, il magnifico opuscolo gratuito a colori, **senza alcun impegno da parte vostra.**



Scuola Radio Elettra

10126 Torino - Via Stellone 5/33

agenzia dolci 377

DISPOSITIVO A THYRISTORI PER IL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

Un nuovo dispositivo con elementi thyristori per il controllo della temperatura, che si ritiene sia il più piccolo attualmente in commercio, consente di effettuare il controllo proporzionale di energia elettrica fino al livello di 1 kW.

Il controllo proporzionale viene comunemente effettuato variando l'angolo di fase al quale gli elementi thyristori sono eccitati durante ogni mezzo periodo della tensione principale, corrente alternata. Il nuovo dispositivo consente un controllo proporzionale integrale di mezzo periodo; con tale metodo, il circuito di uscita del thyristore viene inserito per mezzi periodi interi e disinserito per mezzi periodi interi ed il controllo proporzionale viene eseguito variando il rapporto del numero di periodi inseriti e disinseriti.

Questo sistema permette di escludere il verificarsi di colpi di corrente, di interferenze, interazioni, fattore di potenza basso e deterioramento del thyristore. Il dispositivo è racchiuso in un involucro con pannello di 10,16 cm, dotato di un quadrante tarato da 0 a 270 °C, sul quale è regolata la temperatura voluta. L'involucro, lungo 12,7 cm, contiene i circuiti transistorizzati e consente il controllo proporzionale di carichi d'uscita fino ad un massimo di 1 kW in corrente alternata di 240 V. Il controllo di potenze superiori può essere effettuato impiegando gruppi di elementi thyristori, comunemente in commercio, montati esternamente.

Sono disponibili strumenti standard adattabili a tutti i comuni dispositivi di misura, come termometri elettrici, termometri a resistenza, potenziometri, termocoppie, pirometri a radiazione. È disponibile inoltre una serie completa di elementi sensori tale da soddisfare esigenze particolari.



SEZIONE CIRCONDARIALE DI PORDENONE

3ª FIERA NAZIONALE DEL RADIOAMATORE

Sabato 6 Aprile
Domenica 7 Aprile 1968

UN TERMOMETRO ELETTRONICO PER MISURE A DISTANZA

La ditta inglese Telemechanics Ltd. ha presentato recentemente sul mercato un termometro elettronico, grazie al quale possono essere registrate le temperature di punti diversi, a diverse centinaia di metri dallo strumento, facendo uso di un apposito commutatore.

Lo strumento, denominato Telemax Telethermometer, viene usato con successo in luoghi quali magazzini per tabacchi, centri per la distribuzione del latte, magazzini refrigerati e semenzai. Viene pure utilizzato per controllare la temperatura entro edifici a più piani (a questo riguardo ha già dimostrato la propria utilità quale mezzo di protezione antiincendio e per stabilire quale sia la temperatura sulle piste degli aerodromi). Esso si presta inoltre per essere usato in svariati modi nel campo industriale, nei casi in cui il controllo delle temperature costituisce un fattore importante.

Lo strumento, che si serve di circuiti stampati, consiste in un circuito a ponte, un braccio del quale contiene un termometro elettrico. Questi dispositivi, che col cambiare della loro temperatura variano la propria resistenza, sono incapsulati in modo da formare una sonda termosensibile.

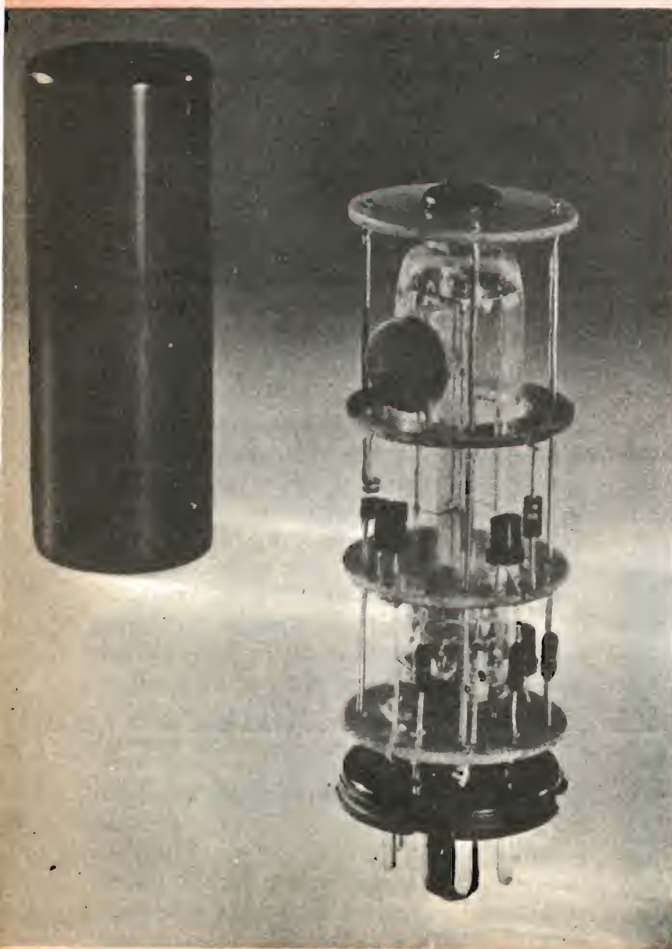
I termometri elettrici sono dispositivi interscambiabili di alta precisione, a stretta tolleranza; ne consegue che le varie letture possono essere messe a confronto l'una con l'altra. Nel caso che una delle sonde rimanga danneggiata, la sostituzione non richiede alcuna nuova calibrazione del contatore. Le sonde si prestano ad essere situate a distanze dallo strumento che possono raggiungere i 600 m, senza che si verifichi alcun errore significativo.

Il termometro, tarato in gradi sia centigradi sia Fahrenheit, può essere fornito in vari tipi, coprenti la scala di temperature compresa tra i – 55 °C e i + 150 °C; ognuno di essi ha una gamma termica diversa, compresa entro quella citata, ed incorpora un interruttore per la scelta di una delle cinque sonde termosensibili. Tutti i modelli possono essere fatti funzionare mediante una batteria interna da 9 V, oppure con corrente alternata da 200-250 V. Ogni modello viene fornito con una sonda per uso generale ed un filo di connessione da 90 cm; le altre sonde vengono fornite dietro ordinazione. Nella figura è illustrato il modello T.1050, che consente letture nella gamma tra i – 10 °C e i + 50 °C; esso presenta le dimensioni di 165 x 121 x 41 mm e pesa circa 0,9 kg. Quando sono richieste più di cinque teste sensibili alla temperatura, il termometro viene collegato, mediante serrafilo con presa e spina, ad una speciale cassetta ad interruttore, delle stesse dimensioni dello strumento basilare, dotata di quanto serve alla scelta di punti sensibili sino ad un massimo di ventiquattro, in multipli di sei. Quando si richiedono grandi installazioni, si possono collegare in parallelo ad uno strumento cassette ad interruttore supplementari, in modo da consentire letture rispetto ad un numero qualsiasi di punti sensibili.

La ditta costruttrice di questo dispositivo offre elementi primari e sonde per un grande numero di usi; dietro speciale ordinazione possono anche essere forniti termometri per condizioni ambientali particolari. 



novità in ELETTRONICA



Nell'illustrazione è visibile un prototipo di una nuova serie di oscillatori transistorizzati sviluppati dalla ditta inglese Marconi Company Ltd., i quali offrono una fonte di frequenza di stabilità media in un unico complesso. Una corrente da 6 V è sufficiente per far funzionare efficacemente questi oscillatori, i quali si prestano ad essere impiegati in vari modi nel campo dell'elettronica e sono reperibili per tutte le frequenze comprese tra 115 kHz e 100 MHz. Ogni oscillatore può essere fornito in due tipi diversi; uno di essi, il compatto B7G (tipo F3171), copre la gamma di frequenze da 115 Hz a 100 MHz e può essere posto in un ambiente termostatico per cristalli in modo da consentire una maggior stabilità della temperatura. Questo oscillatore di alta frequenza è contenuto in una cassa cilindrica di alluminio del diametro di 19 mm ed a montaggio ultimato presenta un'altezza standard di 79 mm. Il modello più grande, tipo F3170, copre la gamma di frequenze da 1 kHz a 115 kHz ed è contenuto in una cassa tubolare in alluminio anodizzato del diametro di 29 mm. A seconda della frequenza, l'altezza di questo modello di oscillatore, una volta montato, varia dai 79 mm ai 127 mm.



Una nuova gamma di televisori, che presentano una particolarità singolare, è stata prodotta ultimamente dalla ditta Uranya. Gli apparecchi di questa serie sono infatti rivestiti di autentica pelliccia di qualità pregiata (leopardo, visone, foca, ecc.), come si può rilevare dal modello rappresentato nella fotografia. La novità principale di detti televisori consiste comunque nell'originalità della materia usata per il rivestimento, mentre per la loro realizzazione sono stati utilizzati, invece, apparecchi della serie normale.

Il tecnico riprodotto nella fotografia sta installando strumenti per rilevazioni meteorologiche sulla torre della televisione di Belmont, nel Lincolnshire (Inghilterra orientale), alta circa 385 m. Data l'altezza della torre, gli strumenti si trovano nella posizione ideale per controllare le variazioni del tempo in Gran Bretagna. Detti strumenti saranno usati dal laboratorio centrale per la ricerca dell'elettricità al fine di riunire i dati di ricerca circa l'inquinamento dell'atmosfera; questi dati saranno poi trasmessi tramite una linea telefonica ad una stazione lontana per la registrazione e l'analisi.





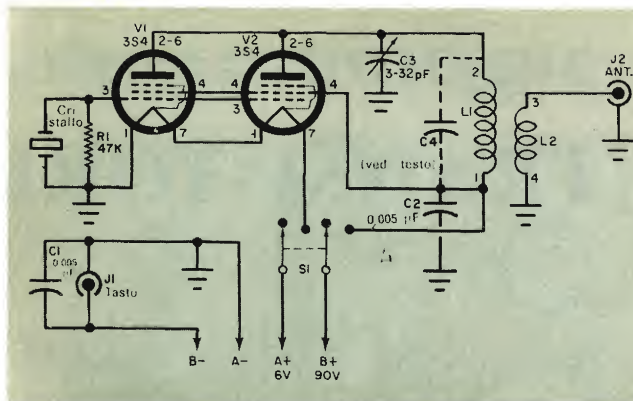
COSTRUITE IL "QRP MIDGET"

Il QRP Midget, che presentiamo in questo articolo, è un trasmettitore a due tubi alimentato a batterie, di dimensioni così ridotte da poter stare nel palmo di una mano. Funziona in telegrafia sulle gamme di 80 m, 40 m e 20 m; può essere costruito con una spesa modesta e, se collegato ad una buona antenna, offre prestazioni soddisfacenti.
Per l'uso di questo trasmettitore, anche se di bassa potenza, è necessaria la licenza di trasmissione.

Come funziona - Nel circuito vengono usati due tubi 3S4 in parallelo come oscillatori a quarzo. I collegamenti sono eseguiti in serie e perciò, per l'accensione, può essere usata una batteria da 6 V. Usando bobine intercambiabili, la commutazione della gamma diviene semplice come inserire e disinserire un tubo nel suo zoccolo. Le bobine sono accordate da un solo condensatore variabile per la risonanza in ciascuna gamma.
Oltre alla batteria da 6 V, vengono usate due batterie da 45 V in serie per l'alimentazione delle placche e delle griglie-schermo dei tubi. Il tasto è inserito in serie con il negativo della batteria anodica. Una piccola bobina, L2, trasferisce all'antenna la RF del circuito di placca.

Costruzione - Poiché il QRP Midget è molto piccolo, la disposizione delle parti è importante; osservate perciò attentamente le illustrazioni riportate che serviranno da guida per disporre correttamente i vari componenti.
Dopo aver praticati i fori nel telaio, montate lo zoccolo per il cristallo ai cui terminali collegherete in parallelo il resistore R1.
Fate in modo che i terminali di questo resistore risultino abbastanza lunghi da raggiungere sia il piedino 3 di V1 sia il collegamento a massa di J1. Montate quindi i tre zoccoli portatubo, due per le valvole e uno per la bobina, il connettore telegrafico (J1) e quello per cavo coassiale (J2) ed il condensatore variabile C3.
Seguendo lo schema, collegate con cura gli altri componenti del trasmettitore.
Tutti i collegamenti, ad eccezione di quelli per le batterie, si fanno con filo per collegamenti rigido da circa 0,8 mm; i collegamenti per le batterie si fanno con filo trecciola da 0,8 mm lunghi 45 cm. È bene usare per questi collegamenti fili trecciola di colori diversi per evitare errori. Le ultime tre parti da montare sono l'interruttore S1, ed i condensatori C1 e C2. Questi ultimi si montano rispettivamente in parallelo a J1 ed allo zoccolo a quattro piedini per la bobina. I quattro fili per le batterie si collegano all'interruttore, alla massa di J1 ed al terminale isolato di J1.

Avvolgimento delle bobine - In ciascuno dei supporti per le bobine vi sono due avvolgimenti separati (L1 e L2) eseguiti con filo smaltato da 0,50. La distanza che separa i due avvolgimenti è di circa 3 mm. La bobina per gli 80 m è composta da trentun spire affiancate per L1 e da otto spire affiancate per L2; la bobina per i 40 m ha ventun spire per L1 e sette spire per L2, entrambe affiancate.
La bobina per i 20 m ha dodici spire per L1, uniformemente spaziate in modo che l'avvolgimento occupi una lunghezza di circa 25 mm, mentre L2 è fatta con



Questo trasmettitore per gli 80 m, 40 m e 20 m è abbastanza piccolo da poter stare, completo di batterie, nel cassetto dell'automobile. Si noti che il piedino 5 delle valvole 3S4, collegato al soppressore ed alla presa centrale del filamento, non viene usato e non è nemmeno indicato nello schema. Il tasto inserito in J1 manipola l'unità per il funzionamento in CW.

tre spire affiancate. Le bobine sono avvolte su un supporto fenolico cilindrico da 25 mm di diametro; è conveniente dotare il supporto di appositi piedini utilizzando gli zoccoli di vecchie valvole. Avvolgendo la bobina per gli 80 m, saldate, nell'interno del supporto, il condensatore C4 insieme ai terminali dell'avvolgimento.

Messa in opera - Collegate a J1 il tasto ed a J2 una buona antenna per la gamma scelta. Con l'interruttore aperto, inserite i due tubi 3S4 nei loro zoccoli; quindi inserite un cristallo ed una bobina (per la stessa gamma) negli zoccoli relativi. A questo punto, usando un misuratore di campo od un ricevitore con S-meter, accendete il trasmettitore, abbassate il tasto e ruotate il condensatore variabile C3 finché constaterete che il QRP Midget oscilla.

Accordate C3 per la massima lettura; se però accordate troppo, l'azione del tasto può risultare irregolare. Regolate quindi C3 per la migliore uscita con una sicura azione del tasto.

Ricordate che l'antenna collegata al QRP Midget deve essere efficiente; un'antenna mediocre con una potenza tanto bassa, infatti, non darà buoni risultati.

Alcuni cristalli per 20 m non oscillano molto bene: si dovrà quindi fare qualche prova per scegliere i tipi migliori.

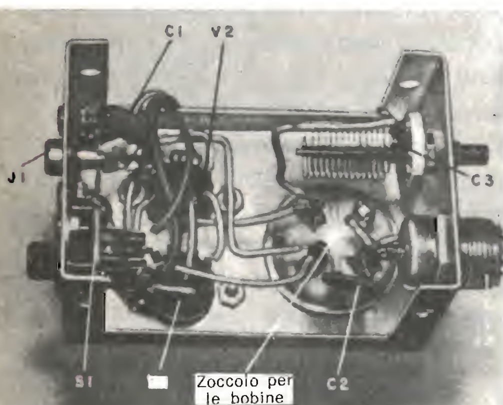
Volendo misurare la potenza d'alimentazione del QRP Midget, basta inserire un milliamperometro in serie con il positivo della batteria anodica. La potenza d'alimentazione dovrebbe essere di circa 2,5 W.



MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2	= condensatori ceramici a disco da 0,005 μF - 1.000 VI
C3	= condensatore variabile miniatura da 32 pF (ad esempio il tipo G.B.C. 0/61)
C4	= condensatore a mica argentata da 50 pF (ved. testo)
J1	= presa jack
J2	= presa jack con cavo coassiale
L1, L2	= (ved. testo)
R1	= resistore da 47 kΩ - 0,5 W
S1	= interruttore doppio
V1, V2	= valvole 3S4

3 supporti per bobine intercambiabili
1 zoccolo per i supporti
1 zoccolo per il cristallo di quarzo
1 batteria da 6 V
2 batterie da 45 V
2 zoccoli portatubo
Quarzo per la gamma scelta, filo, stagno, viti, dadi e minuterie varie



Per un buon funzionamento è importante che il montaggio sia ordinato e che i componenti ed i collegamenti siano ben disposti. Sull'altra parte della scatola può essere montata una morsettiera per le connessioni alle diverse batterie.



argomenti sui TRANSISTORI

Molto scalpore sta destando un'antenna che, si dice, può essere incorporata in un televisore, assicurando prestazioni migliori di molte antenne di dimensioni maggiori. Si tratta della SIA (antenna integrata subminiatura) che comprende una corta antenna a stilo verticale ed uno stadio a transistori incorporato.

A detta dell'inventore, Edwin Turner, il quale sta conducendo prove su questa antenna presso la base aerea di Wright Patterson, e del suo socio Hans Meinke, dell'Istituto di ricerche Alta Frequenza dell'Università tecnica di Monaco, integrando un circuito a transistori in un'antenna, si può ottenere un sistema che copre una vasta gamma di frequenze (almeno 2 : 1 e forse 50 : 1); come è facilmente intuibile, si tratta di prestazioni molto superiori a quelle offerte dalla maggior parte delle antenne normali.

Molti costruttori ed esperti d'antenne affermano che la SIA non è migliore delle comuni antenne a baffo: altri ancora mettono in dubbio che la SIA possa risolvere problemi concernenti il rapporto segnale-rumore, la modulazione incrociata e la direttività; alcuni esperti, poi, sostengono che non è necessario incorporare il transistore nell'antenna, in quanto gli stessi risultati si possono ottenere con un amplificatore a transistori esterno a basso rumore.

Per complicare la situazione, Turner ha data dimostrazione di tre SIA differenti: una copre una vasta gamma di frequenze con una caratteristica onnidirezionale sul piano orizzontale; la seconda è simile a questa ma funziona in una banda più stretta; tuttavia, secondo Turner, controllando la corrente c.c. del transistore, la banda può essere allargata, combinando così in un unico dispositivo sia l'antenna sia i circuiti d'entrata. La terza SIA funziona su una banda 2 : 1 ed è progettata per essere usata in un sistema con caratteristica direttiva controllabile.

Circuiti a transistori - Nella *fig. 1* è illustrato un circuito preamplificatore BF, tratto da un bollettino tecnico della General Electric ed opportunamente modificato, il quale assicura risultati eccellenti se usato con cartucce fonografiche ceramiche e microfoni dinamici.

Il circuito presenta un amplificatore ad emettitore comune (Q1) accoppiato direttamente ad uno stadio ripetitore d'emettitore (Q2); in esso vi sono due entrate: J1 e J2, la prima per cartucce ceramiche e la seconda per microfoni dinamici. Il commutatore S1 non sceglie solo il segnale d'ingresso desiderato ma regola anche la polarizzazione di base ed il carico di collettore di Q1 per le migliori prestazioni.

Quando S1 è in posizione M.D. (microfono dinamico), il segnale d'entrata viene

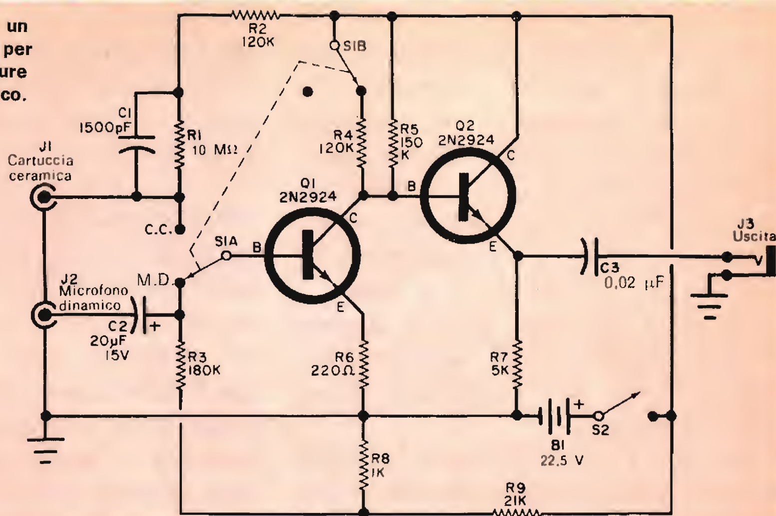


Fig. 1 - Schema di un preamplificatore adatto per cartuccia ceramica oppure per microfono dinamico.

applicato alla base di Q1 attraverso il condensatore di blocco C2, mentre la polarizzazione di base viene ottenuta dal partitore di tensione R8-R9 ed applicata attraverso il resistore d'isolamento R3. Il carico di collettore di Q1 è formato dai resistori R4 e R5 in parallelo. Quando S1 si trova in posizione C.C. (cartuccia ceramica) il segnale d'entrata (da J1) viene applicato direttamente alla base di Q1 e la polarizzazione di base viene fornita attraverso i resistori in serie R1 e R2; in parallelo a R1 è inserito il condensatore C1 che ha il compito di regolare il responso totale in frequenza. Il solo resistore R5 funge da carico di collettore per Q1.

In entrambe le posizioni del commutatore, il resistore d'emettitore R6, senza condensatore di fuga in parallelo, concorre a stabilizzare il funzionamento dell'amplificatore ed il segnale amplificato di uscita di Q1 viene trasferito direttamente alla base di Q2. Il segnale d'uscita finale, presente ai capi di R7, carico d'emettitore di Q2, viene applicato al jack di uscita (J3) attraverso il condensatore di accoppiamento C3.

Nel progetto sono impiegati componenti facilmente reperibili (i transistori possono essere acquistati presso la ditta G.B.C.) e, poiché la disposizione delle parti e dei collegamenti non è critica, nella costruzione si può adottare la tecnica preferita; per esempio, si può montare il preamplificatore su un telaio ed usarlo in aggiunta ad un amplificatore già esistente. Si può anche adottare il circuito per il progetto di un nuovo amplificatore. È possibile infine montare il circuito su un pezzo di laminato fenolico perforato, racchiuso in una scatoletta metallica, usandolo come amplificatore accessorio.

Circuiti nuovi - Generalmente i circuiti oscillatori RF per frequenze basse sono abbastanza semplici, mentre, per frequenze più alte, i circuiti possono diventare più complessi e possono essere necessari reti di reazione a compensazione di fase e circuiti addizionali di fuga ed isolamento. A frequenze estremamente alte, tuttavia, i circuiti possono di nuovo diventare relativamente semplici come, per esempio, quello dell'oscillatore RF da 1,6 GHz - 400 mW, il cui schema è riportato nella *fig. 2*.

In questo circuito, descritto in un bollettino tecnico della ditta TRW Semiconductors Inc, viene impiegato il transistore

di potenza planare al silicio n-p-n 2N4976 (difficilmente reperibile in Italia), di tipo piuttosto singolare; con la massima dissipazione specificata di 5 W e con la massima tensione ammissibile tra collettore ed emettitore di 30 V, l'unità può fornire la potenza di 1 W come amplificatrice in classe C ad emettitore comune ed alla frequenza di 2 GHz. Il transistore è racchiuso in uno speciale involucro per UHF con terminali elettrodici a nastro ed è montato su un radiatore di calore.

Il circuito base che riportiamo si presta per molte applicazioni sperimentali e pratiche ma non è assolutamente un progetto per principianti e forse nemmeno adatto per normali dilettanti. Potrebbe interessare tuttavia gli sperimentatori più esperti, i radioamatori, gli studenti d'ingegneria ed i tecnici.

Si noti che Q1 viene usato in un circuito a collettore comune modificato, con l'isolamento d'emettitore fornito da R1 e la polarizzazione di base stabilizzata determinata dal partitore di tensione R2-R3. Il circuito accordato in serie è formato dal condensatore variabile C1 e dalla linea ad induttanza L1, costituita da una striscia di rame larga 4 mm e lunga 8 mm. La reazione è fornita attraverso detto circuito accordato e per mezzo delle capacità interelettrodiche di Q1. Il jack di uscita J1 è collegato nel punto di unione tra C1 e L1 e l'impedenza d'uscita è di 50 Ω.

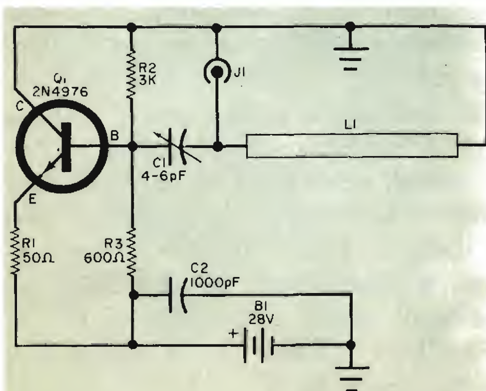


Fig. 2 - Questo oscillatore, tratto da un bollettino tecnico della ditta TRW Semiconductors Inc., fornisce una uscita di 400 mW a 1,6 GHz.

Prodotti nuovi - La Dynamic Development ha immesso sul mercato USA un nuovo accessorio per auto, denominato appropriatamente " Sentinella crepuscolare ", il quale accende automaticamente le luci della vettura quando la luce ambiente scende al di sotto di un livello predeterminato, e le spegne quando la luce diventa normale. Progettato per funzionare con sistemi a 12 V, l'apparato spegne le luci quando il commutatore d'accensione viene aperto, riducendo così la possibilità di scaricare la batteria, per una banale dimenticanza.

La Bodine Company Inc. ha prodotti invece apparati a stato solido per il funzionamento di lampade fluorescenti con batterie a bassa tensione; denominate " TRANS-BALS ", le nuove unità consistono in un invertitore c.c./c.a. ed in un reattore limitatore di corrente montati in un unico contenitore. Sono stati realizzati modelli per tutti i tipi normali di lampade fluorescenti e per tensioni d'alimentazione c.c. comprese tra 12 V e 48 V.

Ai lettori che si occupano di ricerche nel campo medico e biologico potranno interessare i trasmettitori ad innesto posti sul mercato americano dalla The Barrows Company, 465 Calderon, Mountais View, Calif. 94040 USA. Con una portata utile di circa un metro, queste unità sono abbastanza piccole per essere innestate in piccoli animali come, per esempio, un topo del peso di circa 200 g, e permettono il controllo a distanza della temperatura del corpo.

Consigli vari - L'esame che abbiamo fatto sul numero di dicembre 1967 della no-

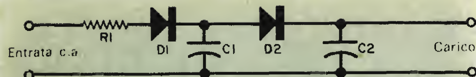


Fig. 3 - Circuito di un filtro per alimentatore, in cui viene impiegato un diodo al posto dell'impedenza o del resistore di filtro, come era stato proposto nell'articolo apparso sul numero dello scorso mese di dicembre di Radiorama.

stra rivista sui filtri per alimentatori c.c. ha destato vivo interesse. Molti lettori ci hanno inviati commenti ed osservazioni e parecchi ci hanno sottoposti i loro circuiti preferiti. Anche se la maggior parte di questi circuiti non sono altro che variazioni di impianti normali, alcuni sono veramente nuovi; uno dei più interessanti è quello riportato nella *fig.* 3. Questa rete di filtro presenta un secondo raddrizzatore (D2) al posto dell'impedenza o del resistore di filtro.

Detto sistema presenta alcuni vantaggi; innanzitutto la caduta di tensione c.c. nell'elemento in serie (D2) rimane essenzialmente la stessa qualunque sia il carico, mentre con un'impedenza od un resistore la caduta di tensione c.c. aumenta con l'aumentare della corrente nel carico. Secondariamente, l'ingombro è ridotto in quanto un raddrizzatore per alte correnti è in genere molto meno ingombrante di un'impedenza o di un resistore in grado di sopportare la stessa corrente, senza considerare il fatto che un diodo normale è meno costoso di un resistore di alta potenza o di un'impedenza per alte correnti.

Dal punto di vista delle prestazioni, il circuito con filtro a diodo è forse meno efficace di quelli che impiegano un resistore od un'impedenza; è tuttavia possibile ottenere una considerevole riduzione del ronzio aggiungendo la rete D2-C2 ad un alimentatore ben filtrato, già esistente. Svolgendo prove pratiche presso i nostri laboratori, abbiamo constatato che le tensioni di ronzio possono essere ridotte circa a metà, con pieno carico, aggiungendo il diodo ed il condensatore ad un alimentatore commerciale; ulteriori riduzioni del ronzio possono essere ottenute con varie sezioni in serie.

Se si vuole ottenere una ragionevole durata dalla batteria, occorre prima determinare la corrente assorbita dall'apparecchio da alimentare e scegliere poi di conseguenza il tipo di batteria da adottare.

In ogni caso, comunque, si tengano presenti i seguenti consigli.

— Non si conservino apparati o batterie in luoghi dove la temperatura può diventare elevata, come, per esempio, nel cassetto del cruscotto della macchina, in estate.

— Si spengano gli apparecchi quando non sono effettivamente usati: una batteria dura di più in servizio intermittente che non sotto scarica continua.

— Si faccia in modo che l'umidità non corroda i terminali delle batterie ed i relativi attacchi, onde evitare perdite con un flusso continuo di corrente.

— Si regoli il controllo di volume per il minimo livello comodo d'ascolto: un amplificatore audio in classe AB o B richiede più energia aumentando il volume.

— Non si accendano lampadine spia utilizzando normali batterie per transistori, in quanto queste batterie non sono previste per fornire le correnti relativamente alte richieste da dette lampadine.

— Si tolgano le batterie se l'apparecchio non deve essere usato per un apprezzabile periodo di tempo. 

MOTORE ELETTRONICO DMc3

Un nuovo micromotore a corrente continua senza collettore

di Werner Dittrich ed Erich Rainer

Per l'azionamento di registratori a nastro magnetico alimentati da batterie, vengono oggi impiegati, in sempre più larga misura, i micromotori a corrente continua privi di collettore. Confrontati con i micromotori con collettore usati finora, i nuovi motori si presentano privi di tutti quegli svantaggi collegati alla presenza del collettore, come ad esempio: difficoltà di avviamento dovute all'usura delle lamelle del collettore, attrito delle spazzole, usura, polvere, rumorosità e scintillio. Sono così eliminati i disturbi ad alta frequenza ad essi connessi.

In assenza di collettore, la commutazione della corrente circolante negli avvolgimenti fissi viene affidata a transistori controllati in dipendenza dello spostamento angolare del rotore. In tutte le soluzioni finora conosciute si è reso necessario, per il controllo dei transistori, l'uso di un apparecchio aggiuntivo, che aumenta l'ingombro del motore nel lato comando. Un apparecchio di questo genere può, ad esempio, consistere in un disco perforato posto sull'albero del motore, che interrompe o lascia passare, al variare della posizione angolare del rotore, un raggio di luce diretto contro un fotodiodo. Un'altra soluzione prevede di produrre, per mezzo di un dispositivo distributore rotante di ferrite, un campo magnetico ad alta frequenza in alcune bobine di controllo disposte intorno al rotore. Infine i transistori possono venir controllati mediante un sistema di magneti permanenti solidali all'albero del rotore ed agenti su alcune resistenze montate fisse, suscettibili di assumere valori variabili in funzione del

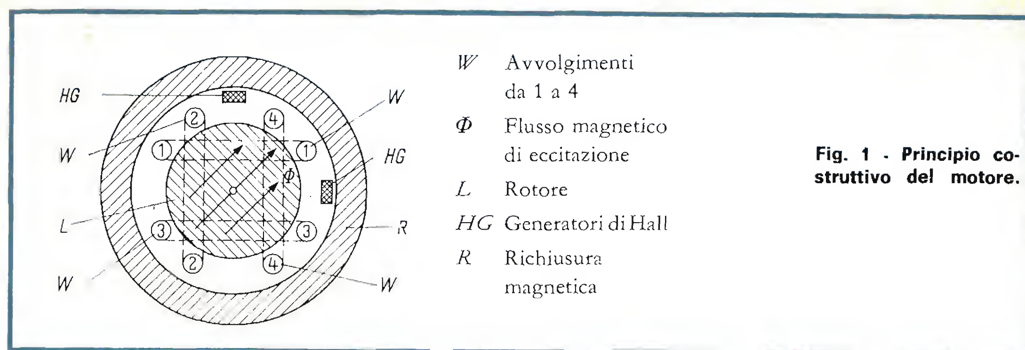


Fig. 1 - Principio costruttivo del motore.

campo magnetico. In contrapposto a queste soluzioni è possibile, con l'uso di generatori di Hall, prelevare direttamente dal rotore (magnete permanente rotante) il segnale di controllo per i transistori.

Funzionamento del motore

La costruzione schematica del motore è rappresentata nella *fig. 1*. Il rotore è costituito da un magnete permanente cilindrico magnetizzato diametralmente. Esso genera il flusso magnetico di eccitazione Φ e ruota all'interno dell'avvolgimento di statore *W*. Quest'ultimo è suddiviso in quattro parti ed è circondato da un nucleo anulare in lamierino che funge da richiusura magnetica. Le quattro parti dell'avvolgimento sono allacciate, ciascuna tramite un transistore, alla tensione di alimentazione. I due generatori di Hall *HG*, spostati l'uno rispetto all'altro di 90° e posti tra l'avvolgimento ed il nucleo magnetico, si trovano immersi nel campo magnetico del rotore. Ogni generatore di Hall controlla, con il variare della posizione angolare del rotore, due transistori collegati in controfase (*fig. 2*), così da ottenere una uniforme f.m.m. statorica rotante e di ampiezza costante. In tal modo il rotore stesso contribuisce, per ogni posizione angolare, alla generazione di una f.m.m. statorica il cui vettore giace perpendicolarmente a quello del flusso di eccitazione Φ.

Una tale f.m.m. tende a trascinare nella sua stessa direzione il flusso di eccitazione Φ generato dal rotore sul quale si esercita così una coppia motrice che risulta indipendente dalla posizione angolare del rotore stesso.

Parti costruttive del motore

La *fig. 3* rappresenta una sezione del motore a corrente continua senza collettore DMc3. Il magnete permanente, che costituisce il rotore, è avvolto da un guscio di materiale isolante, suddiviso longitudinalmente in due parti, sul quale poggiano i quattro avvolgimenti. Sulle estremità del corpo isolante sono fissate le due sedi dei cuscinetti circondate da due

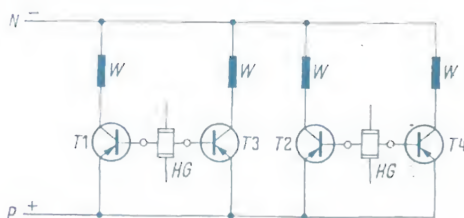


Fig. 2 - Schema di principio del motore.

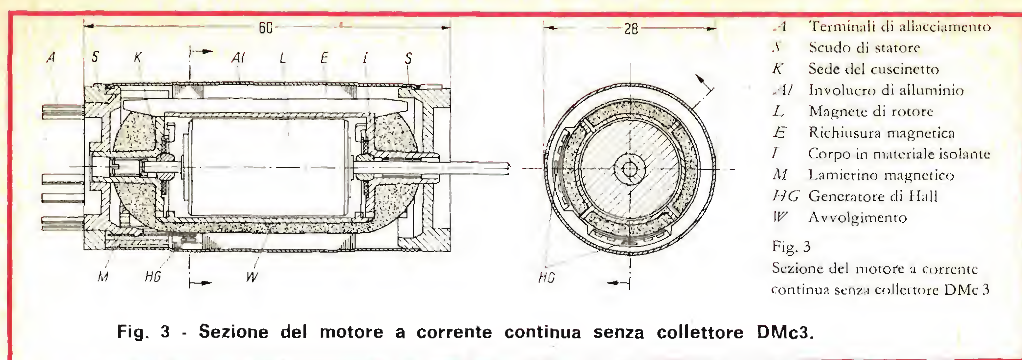


Fig. 3 - Sezione del motore a corrente continua senza collettore DMc3.

anelli di feltro impregnati d'olio. Il guscio forma all'esterno quattro nervature longitudinali che separano i quattro avvolgimenti di statore spostati l'uno rispetto all'altro di 90°. Le estremità del guscio isolante sporgono verso l'esterno a guisa di mozzi. Sul mozzo opposto al lato comando è forzato lo scudo di statore che porta i terminali di collegamento. Due appendici anulari dello scudo si estendono in direzione assiale al di sopra dell'avvolgimento del motore e servono per il fissaggio e per il collegamento elettrico dei generatori di Hall; questi ultimi poggiano su sottili strisce di lamierino magnetico che concentra su di loro una parte del flusso di rotore.

L'unità costruttiva ora descritta, e rappresentata in forma prospettica nella *fig. 4*, è circondata dal nucleo magnetico lamellato ed infine da un involucro di alluminio che funge da carcassa e da elemento di fissaggio dei lamierini anulari di cui è costituito il nucleo. Nei punti in cui si trovano i generatori di Hall i lamierini del nucleo presentano apposite rientranze. I due scudi terminali sono saldamente fissati all'involucro di alluminio mediante incastri a tenuta.

Nella *fig. 5* sono visibili i due generatori di Hall necessari per il controllo del motore. Grazie alle ridottissime dimensioni (solo pochi millimetri) di questi elementi, che vengono azionati senza contatti direttamente dal campo magnetico del rotore, si ottiene una costruzione semplice e compatta del motore.

I principali pregi del motore, elevata sicurezza di funzionamento, buon rendimento e buone caratteristiche di marcia vengono ottenuti mediante i seguenti accorgimenti costruttivi:

- grazie alla sistemazione predetta dei cuscinetti ed allo stabile ancoraggio dei generatori di Hall all'interno del nucleo magnetico, il motore presenta un'elevata insensibilità agli urti ed alle scosse;

- mediante dimensionamento ottimale del circuito magnetico e dell'avvolgimento di statore è stato possibile ottenere il massimo rendimento con dimensioni d'ingombro assegnate;

- a causa della ridotta distanza tra i cuscinetti, la marcia del motore risulta particolarmente silenziosa. Inoltre il corpo isolante, racchiudendo nel suo interno anche i cuscinetti, contribuisce ad attutirne l'inevitabile ronzio;

• la durata delle calotte in bronzo sinterizzato dei cuscinetti autolubrificati è in larga misura determinata dalla riserva di olio da essi posseduta; per aumentare tale riserva è previsto l'impiego di anelli di feltro impregnati che circondano i cuscinetti;

• la disposizione dei cuscinetti all'interno dell'avvolgimento impedisce una rapida usura dovuta alla penetrazione di sporco.

Il motore è costruito per la produzione in grandi serie; nel progettare la forma delle singole parti si è tenuto conto infatti dei nuovi metodi di produzione di massa. Un elemento particolarmente vantaggioso agli effetti della tecnica di fabbricazione si è rivelato, in fase di montaggio del motore, il valore agevolmente ottenibile della tolleranza di accoppiamento dei generatori di Hall. Non è necessaria infatti alcuna messa a punto degli elementi di comando rispetto alla posizione angolare delle parti rotanti.

Circuito elettronico per il funzionamento a velocità regolata

La *fig. 6* indica il circuito completo del motore comprendente la regolazione elettronica di velocità. I due generatori di Hall *HG*, ciascuno in serie con la resistenza R_v, vengono alimentati in parallelo, attraverso il transistore *T6*, dalla corrente di controllo. La corrente dei quattro avvolgimenti collegati in parallelo passa attraverso la comune resistenza di controreazione R_g; in tal modo la tensione di controllo dei generatori di Hall, e con essa la tensione di Hall, risultano sufficientemente elevate, consentendo il funzionamento del motore in un ampio campo di temperature. Il controllo del transistore *T6* consente di influire sulla corrente di controllo dei generatori di Hall che, a mezzo dei transistori *T1, T2, T3* e *T4*, regolano la coppia motrice del motore. A carico costante, con l'aumentare della corrente di controllo, la velocità aumenta. La base del transistore *T6* è quindi il punto più adatto per la realizzazione di una regolazione di velocità.

L'azionamento di registratori a nastro richiede il mantenimento di una velocità rigorosamente costante. In questi ultimi tempi non viene più usato il tradizionale

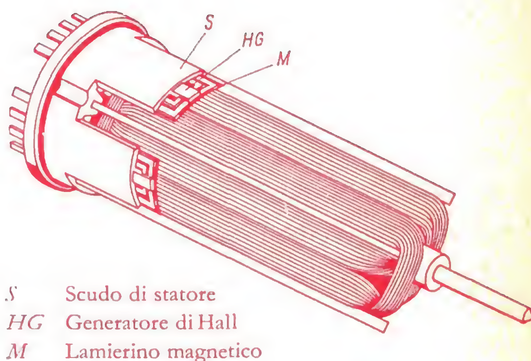


Fig. 4 - Unità costruttiva del motore a corrente continua senza collettore.



Fig. 5 - Illustrazione dei due generatori di Hall, utilizzati per il controllo del motore DMc3.

regolatore centrifugo, bensì viene preferita una regolazione statica che sfrutta come segnale rappresentativo della velocità reale del motore la f.e.m. indotta nell'avvolgimento. Nello schema della *fig.* 6 i quattro diodi (*D1, D2, D3* e *D4*) servono a disaccoppiare ed a raddrizzare tale f.e.m. Infatti i singoli diodi sono collegati in modo tale da diventare conduttori quando il relativo transistore è sbarrato. In tal modo la tensione applicata agli avvolgimenti viene prelevata solo quando gli avvolgimenti stessi non sono percorsi da corrente; il segnale di retroazione è quindi costituito dalla pura f.c.e.m. che si genera nell'avvolgimento il cui valore è rigorosamente proporzionale alla velocità di rotazione del motore. La somma delle quattro tensioni lasciate passare dai diodi costituisce un raddrizzamento ad una via delle f.c.e.m. sinusoidali indotte in ciascuno dei quattro avvolgimenti. Il contenuto d'armonica di tale tensione raddrizzata è basso; il valore della frequenza d'armonica è il quadruplo del numero di giri del motore (200 Hz con 3000 giri/min del motore). Per il livellamento della tensione di retroazione sono quindi sufficienti piccole costanti di tempo, ciò che rappresenta un grosso vantaggio agli effetti dinamici della regolazione.

La tensione di riferimento da confrontare con quella di retroazione viene prelevata ai capi della serie costituita da un diodo di Zener *Z* e da un diodo D_K per la compensazione della temperatura. A mezzo del partitore di tensione costituito dalla resistenza fissa R_F e dal potenziometro T_r viene prelevata una frazione di tensione (differenza di potenziale fra i punti *F* e *N*) di valore equivalente a quello che assume la tensione di ingresso dell'amplificatore (transistori *T5* e *T6*) allorché il motore funziona a carico e a velocità nominali.

Lo stadio dell'amplificatore costituito dal transistore *T5*, dalla resistenza di lavoro sul collettore R_A e dalla resistenza di disaccoppiamento e di linearizzazione sul lato emettitore R_E produce l'inversione di fase e l'amplificazione della tensione necessaria alla regolazione di velocità.

Il condensatore di livellamento C_g riduce l'ondulazione del segnale d'ingresso, cosicché l'amplificatore non viene in nessun istante sovraregolato.

La resistenza R_K serve a compensare l'influsso delle oscillazioni della tensione di

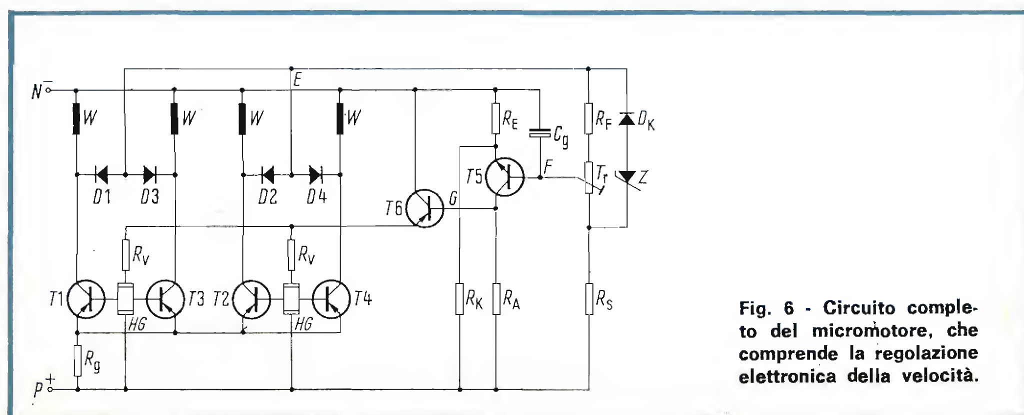


Fig. 6 - Circuito completo del micromotore, che comprende la regolazione elettronica della velocità.

alimentazione sulle velocità. Infatti il valore finito della resistenza dinamica interna del circuito d'ingresso porta, in caso di aumento della tensione di alimentazione, ad un aumento del potenziale fra base e collettore del transistore *T5* e quindi ad un aumento della velocità. Attraverso la resistenza di compensazione R_K perviene alla resistenza R_E una corrente supplementare che cresce al crescere della tensione di alimentazione; ne segue che il potenziale di emettitore del transistore *T5* aumenta nella stessa misura di quello della base.

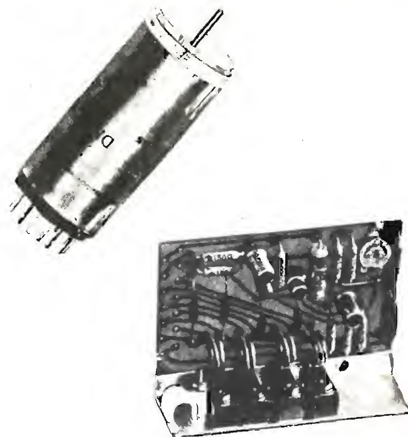


Fig. 7 - Motore con circuito elettronico.

Caratteristiche del motore elettronico DMc3

Nella *fig.* 7 è rappresentato il motore con il circuito elettronico. I suoi dati sono:

Tensione di alimentazione U_B	da 6,3 a 10 V
Velocità n_0	3000 giri/min
Coppia resa nominale M_0	12 pcm
Corrente assorbita in funzionamento nominale I_0	≦ 170 mA
Oscillazione della velocità per variazioni della tensione alimentazione tra 6,3 e 10 V	≦ ± 1,5%
del carico tra 6 e 16 pcm	≦ ± 1,5%
della temperatura tra -20 e +55 °C	≦ ± 1,5%
Rendimento per U_B = 6,3 V ed M_0 = 12 pcm	≦ 35%

È possibile ottenere valori diversi da quelli sopra indicati per la tensione di funzionamento, la velocità, la coppia nominale, modificando l'avvolgimento del motore ed il relativo circuito elettronico. Inoltre sono possibili esecuzioni fondamentalmente diverse del circuito elettronico; in particolare è stato studiato, contemporaneamente al circuito illustrato valido per collegamento in parallelo degli avvolgimenti, un circuito corrispondente valido per il collegamento in serie degli avvolgimenti. Con ciò vengono raggiunti rendimenti del 50% e oltre. Il principio illustrato dei motori a corrente continua senza collettore con controllo a mezzo di generatore di Hall non si limita solo ai micromotori, bensì può estendersi, previo uso di adatti transistori di potenza, ad azionamenti in cui è in gioco una potenza di alcune centinaia di Watt.

L'assenza del collettore rende possibile l'uso di tali motori anche per azionamenti ad elevato numero di giri aventi un ampio campo di regolazione della velocità. In questi motori si raggiungono rendimenti attorno all'80%.

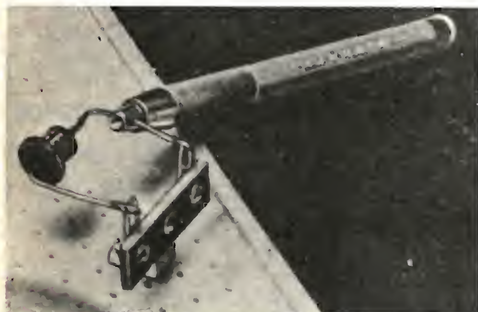
Si fa presente infine che i motori a corrente continua senza collettore con controllo a mezzo di generatori di Hall vengono impiegati vantaggiosamente anche come motori reversibili, nonché nei dispositivi di ripetizione e di integrazione.





COME UTILIZZARE IN ELETTRONICA UNA MATITA DA DISEGNO

Una matita a pulsante da disegno può essere utile in elettronica tanto quanto sul normografo. Può servire, ad esempio, quale radiatore di calore, come morsetto per piccole parti o come attrezzo per afferrare componenti di ridotte dimensioni. Per usare la matita, basta premere il



pulsante situato nella sua parte posteriore; in tal modo si allargano le ganasce con le quali si potrà stringere il filo dal quale si vuol dissipare il calore od afferrare ciò che si desidera. Dopo aver eseguito il lavoro si preme nuovamente il pulsante per staccare la matita. Con questo sistema si risparmia tempo, specialmente se si lavora in circuiti che sembrano fatti con utensili da gioiellliere e sotto una lente da ingrandimento.

COME IMPEDIRE L'USO NON AUTORIZZATO DI RICETRASMETTITORI

Per evitare che qualcuno a vostra insaputa usi il vostro ricetrasmettitore, è sufficiente inserire un interruttore semplice in serie con quello dell'apparecchio e montarlo in un posto nascosto. Quando il ricetrasmettitore è incustodito, si metterà l'interruttore in posizione di escluso per cui, finché non verrà nuovamente chiuso, l'apparecchio non potrà essere acceso né quindi usato da persone non autorizzate.

COME AVVOLGERE BOBINE IN ARIA

Se avete bisogno di un supporto per avvolgere una bobina in aria, potete usare, a tale scopo, le sezioni di una antenna telescopica. La maggior parte di queste antenne sono composte di due o tre parti, o sezioni, di diametro diverso, infilate una dentro l'altra. Scegliete la sezione con diametro adatto alla bobina che dovete avvolgere ed al termine dell'avvolgimento svitate dall'antenna il cappuccio di plastica o di metallo, sfilate la bobina e quindi riavvitate il cappuccio. Quasi tutte le antenne a baffo per TV, le antenne per onde corte e per radiotelefoni possono essere utilizzate in questo modo.



RADIATORI DI CALORE PER TRANSISTORI

Uno schermo per valvole può spesso essere usato come economico radiatore di calore per transistori in montaggi ove lo spazio lo permetta. Molti schermi per tubi elettronici a sette piedini possono essere semplicemente infilati sulla corona (parte sporgente) dei transistori con involucro di tipo TO-3. Tuttavia, il tipo di schermo illustrato nella fotografia è forse il migliore, in quanto costa poco e, avendo l'estremità a molla, assicura una buona presa tutto intorno al transistore, dissipando perciò assai bene il calore generato nei transistori di bassa e media potenza. Per transistori di alta potenza, invece, è necessario un radiatore di calore più grande e più efficace.

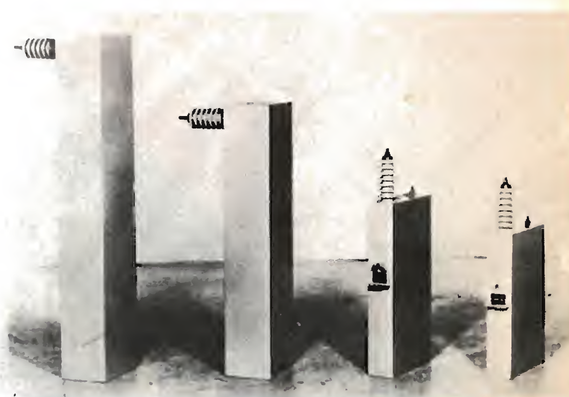


Un nuovo tipo di condensatore

La General Electric Company (USA) ha presentato un condensatore di potenza da 100 kVAR, con il nuovo sistema dielettrico Magnavar (un marchio di fabbrica della G. E. Company - USA). Questo modello, disponibile in tutte le tensioni normali, è il più recente aggiuntosi alla serie dei condensatori Magnavar, la quale comprende il tipo da 100 kVAR e quello da 150 kVAR, destinati ad impianti di tipo tradizionale, nonché i modelli Slimvar da 300 kVAR e 400 kVAR, destinati a migliorare l'estetica dei sistemi aerei.

L'unità Magnavar da 100 kVAR è stata realizzata al fine di permettere l'impiego di apparecchiature con prestazioni di 300 kVAR e 600 kVAR e per sfruttare i vantaggi del nuovo sistema di isolamento Magnavar. Le unità da 100 kVAR hanno la dimensione del supporto standard, fissata dalla Nema, di 38,15 cm circa e possono essere impiegate in combinazione con il dispositivo Magnavar da 150 kVAR per consentire una vasta gamma di prestazioni alle stesse apparecchiature. Per esempio, nei tralicci a pali di costruzione tradizionale le società distributrici possono ora ottenere valori della potenza reattiva che vanno da 300 kVAR a 2.700 kVAR.

Il sistema dielettrico Magnavar è il cuore della nuova serie di condensatori di potenza; questo sistema sfrutta il concetto del tutto nuovo di una pellicola sintetica del tipo per condensatori, avente una spiccata resistenza elettrica e meccanica e la cui uniformità risulta assai migliore rispetto al tradizionale dielettrico di carta precedentemente usato. Tra gli altri vantaggi, per l'utente sono da ricordare una riduzione di oltre il 50 % delle perdite di energia, un maggior valore della potenza reattiva mantenuta e notevoli riduzioni in peso e dimensioni per ciascuna unità di potenza reattiva (kVAR). Lo sviluppo su larga scala ed i collaudi in esercizio delle unità Magnavar indicano un notevole miglioramento nella sicurezza di esercizio e nella durata delle unità stesse in confronto al sistema tradizionale di isolamento mediante condensatori di potenza. ★



All'estrema destra della figura è visibile un condensatore di potenza da 100 kVAR, l'unità più recente della serie di condensatori di potenza Magnavar prodotti dalla General Electric; le altre tre unità sono rispettivamente un condensatore da 400 kVAR ed uno da 300 kVAR del tipo Slimvar ed un condensatore da 150 kVAR.



SEMPLICE RICEVITORE A REAZIONE CON FET

Il ricevitore a reazione con transistore ad effetto di campo che descriviamo offre prestazioni eccezionali in rapporto alle sue ridotte dimensioni; con esso è infatti possibile ricevere sia le stazioni locali sia quelle distanti, ascoltare i dilettanti, le stazioni meteorologiche, le stazioni campione, gli operatori telefonici marittimi e moltissime altre stazioni sulle gamme delle onde corte.

Con le bobine intercambiabili si possono sintonizzare tre gamme: la gamma delle onde medie da 0,55 MHz a 1,5 MHz, e le gamme ad onde corte da 1,7 MHz a 5,5 MHz e da 5,5 MHz e 18 MHz.

Questo ricevitore a reazione, le cui dimensioni sono di 21 x 16 x 10 cm, è caratterizzato dallo stadio d'entrata con transistore ad effetto di campo (FET), il quale è seguito da un amplificatore audio a simmetria complementare con cinque transistori, che fornisce all'altoparlante incorporato una potenza d'uscita più che sufficiente per un ambiente domestico. Per una comoda sintonia viene usata una manopola a demoltiplica con rapporto 6: 1; l'alimentazione è fornita da una normale batteria da 9 V per transistori e perciò il ricevitore può essere usato non solo in casa ma anche in campeggio, durante gite ed in tutti quei casi in cui non si dispone della corrente elettrica; poiché il consumo è scarso, la batteria può avere una durata abbastanza lunga.

Come funziona - Lo schema del ricevitore a reazione con FET è rappresentato nella *fig. 1*. Il transistore al silicio Q1 ad effetto di campo a canale n è di tipo 2N3819, ed è prodotto dalla Texas Instruments. Questo nuovo FET, usato come rivelatore a reazione, concorre in gran parte a conferire al ricevitore un'alta sensibilità, paragonabile a quella di molti ricevitori supereterodina.

Per sintonizzare le tre gamme si usano bobine con nucleo di taratura già avvolte, modificandole leggermente con l'aggiunta di un avvolgimento di reazione e di una spina miniatura.

I segnali RF provenienti dall'antenna vengono immessi nell'avvolgimento primario di L1 per mezzo del condensatore C1; il condensatore variabile C3 sintonizza il ricevitore accordandosi con l'avvolgimento secondario di L1 ed un terzo avvolgimento su L1 fornisce la reazione.

Il potenziometro R1 serve da controllo

della reazione e determina l'entità della tensione c.a. che viene rimandata, attraverso C2, all'avvolgimento di reazione. Per la ricezione di segnali MA, si regola R1 appena prima del limite dell'innesco delle oscillazioni: è questo il punto della massima sensibilità e selettività. I segnali telegrafici e SSB, invece, si ricevono regolando R1 appena dopo il punto di innesco.
Lo stadio d'entrata che impiega Q1 è sostanzialmente stabile dato il consumo di energia estremamente basso e la rigidità dei componenti sul circuito stampato.
Molte cause di deriva di frequenza, assai comuni in ricevitori a valvole similari, non esistono in questo circuito FET; infatti con questo ricevitore sono stati ricevuti segnali dilettantistici in SSB, cosa spesso molto difficile da ottenere con ricevitori normali supereterodina.
Il segnale d'uscita, prodotto dal rivelatore a reazione, è una tensione audio a basso livello; esso viene trasferito, per mezzo del resistore R4, allo stadio preamplificatore audio Q2, un transistore al germanio p-n-p ad alto guadagno del tipo RCA 40395. Il potenziometro R8 controlla il volume, mentre i transistori Q3 e Q4 amplificano ulteriormente il segnale audio.
I transistori Q5 e Q6 funzionano da amplificatori di potenza in classe B in push-pull a simmetria complementare; essi vengono venduti accoppiati e sono di tipo RCA 40396. La distorsione in uscita è bassissima e la fedeltà eccellente. La potenza trasferibile all'altoparlante può arrivare a 200 mW ed è più che sufficiente per un locale di medie dimensioni. La stabilizzazione in c.c. è assicurata dalla rete di controreazione attraverso il resistore R17. L'uscita dell'amplificatore audio viene trasferita capacitivamente, attraverso C16, ad un altoparlante da 45 Ω del diametro di 9 cm e ad un jack telefonico miniatura a circuito chiuso (J1) che disinserisce automaticamente l'altoparlante quando si usa una cuffia, la quale può avere qualsiasi impedenza.
La batteria B1 è di tipo normale a 9 V per transistori; dato il modesto consumo richiesto dal ricevitore, la batteria dovrebbe durare a lungo (parecchi mesi per normali condizioni d'uso e di ascolto). La corrente di riposo può essere compresa tra 5 mA e 8 mA e sale a 20÷25 mA nei picchi BF.

Costruzione - L'intero circuito del ricevitore viene realizzato su un circuito stampato da 10 x 7,5 cm; nella *fig. 2* è rappresentato detto circuito dal lato delle piste di rame. Si monta innanzitutto lo zoccolo per le bobine e poi il condensatore variabile, usando viti e distanziatori inseriti tra il condensatore ed il circuito stampato.
Nella *fig. 3* è riportato il piano di foratura del pannello frontale, il quale deve avere uno spessore di 3 mm e può essere di alluminio, plastica, bachelite od altro materiale del genere. Su detto pannello si monta l'altoparlante tramite viti lunghe 10 mm e dadi normali per i due fori di sinistra, mentre per gli altri due fori si usano distanziatori filettati lunghi 25 mm, come si vede nella *fig. 4*. Si sistema quindi la manopola a demoltiplica, il jack telefonico ed i due potenziometri orientandoli come illustrato nella *fig. 5*.
A questo punto occorre montare sul pannello frontale il circuito stampato (ved. *fig. 4*), dopo aver controllato che i due fori di montaggio di questo circuito risultino in linea con i distanziatori da 25 mm e l'alberino del condensatore variabile si adatti alla manopola a demoltiplica. Si fissa quindi il circuito stampato ai distanziatori da 25 mm per mezzo di due viti. Dopo aver badato che il circuito stampato sia esattamente in parallelo con il pannello, si stringono le viti di pressione per fissare l'alberino del condensatore variabile alla manopola a demoltiplica, in modo che il circuito stampato risulti così rigidamente fissato. Si sistema la manopola sulla demoltiplica, ruotandola avanti ed indietro da un fermo all'altro; si tenga presente che la demoltiplica ed il condensatore variabile devono ruotare dolcemente. Se tutto va bene, si smonta il circuito stampato per procedere ai collegamenti.
Dopo aver piegato verso l'alto i capicorda dello zoccolo per la bobina, questi devono essere collegati come si vede nella *fig. 2*, tenendo presente che i collegamenti devono essere corti il più possibile. Facendo riferimento alla *fig. 6*, si saldino al loro

Fig. 1 - Il circuito qui rappresentato è molto simile a quello adottato per i ricevitori a reazione degli anni '30, ad eccezione del fatto che qui sono impiegati i transistori. Come già ampiamente esposto in un articolo della nostra rivista, il FET è un transistore che, pur comportandosi come una valvola, ha il vantaggio di presentare minori inconvenienti dei tubi elettronici, come instabilità e deriva in frequenza.

posto i componenti a partire dai transistori, i quali vanno distanziati di circa 6 mm dal circuito stampato, ed orientati esattamente; per evitare che questi componenti si danneggino, è bene usare un radiatore di calore, saldando ad esso i terminali dei transistori stessi.

Si installano poi i condensatori ben aderenti al circuito stampato, rispettando la polarità di quelli elettrolitici; solo il condensatore C10 non si monta sul circuito stampato, in quanto va saldato direttamente in parallelo al controllo di volume R8.

Il diodo D1 deve essere montato verticalmente al circuito stampato, distanziandolo da quest'ultimo di circa 6 mm e rispettandone le polarità. Come per i transistori, anche per D1 si deve usare un radiatore di calore mentre si effettuano le saldature.

Tutti i resistori si montano in senso verticale sul circuito stampato. Il collegamento al condensatore variabile si effettua dal lato dei componenti (ved. *fig.* 6), mentre tutti gli altri collegamenti si effettuano sul lato delle piste di rame, dopo avere capovolto il circuito stampato (*fig.* 2). I fili si devono lasciare lunghi; essi saranno poi accorciati quando il circuito stampato sarà montato al suo posto.

Dopo aver collegati i fili ai due potenziometri, all'altoparlante ed al jack telefonico, come illustrato nella *fig.* 5, si accorciano il più possibile i fili di collegamento al controllo di reazione R1. Il filo che collega J1 all'altoparlante (rappresentato con linee tratteggiate) può essere omesso, se si usa un pannello di alluminio. Attenendosi alla *fig.* 6, si procede ad un ultimo controllo dei collegamenti e delle polarità dei transistori, dei condensatori elettrolitici e del diodo.

Preparazione delle bobine - Con tre bobine intercambiabili si possono coprire tutte le frequenze da 0,55 MHz a 18 MHz; queste bobine vanno recuperate da vecchi gruppi RF di radioricevitori od acquistate presso negozi surplus. Esse sono formate da un avvolgimento primario che si collega all'antenna ed a massa e da un avvolgimento secondario che si accorda con un condensatore esterno. Per l'intercambiabilità, ad ogni bobina deve essere fissato uno spinotto miniatura a cinque piedini ed inoltre, come si vede nella *fig.* 7, deve essere aggiunto un avvolgimento di reazione.

Per fissare saldamente gli spinotti miniatura contro il fondo delle bobine, si usa un grosso filo stagnato da collegare tra i piedini degli spinotti ed i capicorda delle bobine. Si saldano anzitutto pezzi di filo stagnato del diametro di 1 mm ai piedini 1, 2, 3 e 4 degli spinotti; il piedino 5, per il momento si lascia invece libero. I piedini degli spinotti sono cavi ed i

MATERIALE OCCORRENTE

B1	= batteria da 9 V
C1	= condensatore ceramico da 27 pF
C2, C8, C10, C15	= condensatori ceramici da 0,005 μF
C3	= condensatore variabile da 365 pF
C4, C5,	= condensatori ceramici da 270 pF
C6, C9	= condensatori elettrolitici miniatura da 10 μF - 15 VI
C7, C12, C13, C14, C16	= condensatori elettrolitici miniatura da 100 μF - 15 VI
C11	= condensatore ceramico da 0,1 μF
D1	= diodo al germanio 1N34 oppure 0A95
J1	= jack telefonico miniatura a circuito chiuso
L1	= bobine: per gamma "A" da 0,55 MHz a 1,5 MHz; per gamma "B" da 1,7 MHz a 5,5 MHz; per gamma "C" da 5,5 MHz a 18 MHz (ved. testo)
Q1	= transistore Texas Instruments 2N3819*
Q2, Q3	= transistori p-n-p al germanio RCA 40395**
Q4	= transistore n-p-n al germanio RCA 40234**
Q5	= transistore n-p-n al germanio RCA 40396N**
Q6	= transistore p-n-p al germanio RCA 40396P**
R1	= potenziometro lineare da 500 Ω
R2, R5, R13	= resistori da 2,7 kΩ - 0,5 W
R3, R6, R17	= resistori da 3,3 kΩ - 0,5 W
R4	= resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W
R7	= resistore da 1,8 kΩ - 0,5 W
R8	= potenziometro logaritmico da 50 kΩ con interruttore S1
R9, R10	= resistori da 100 kΩ
R11	= resistore da 22 Ω
R12	= resistore da 10 kΩ
R14	= resistore da 300 Ω
R15, R16	= resistori da 5,6 Ω
S1	= interruttore semplice (su R8)

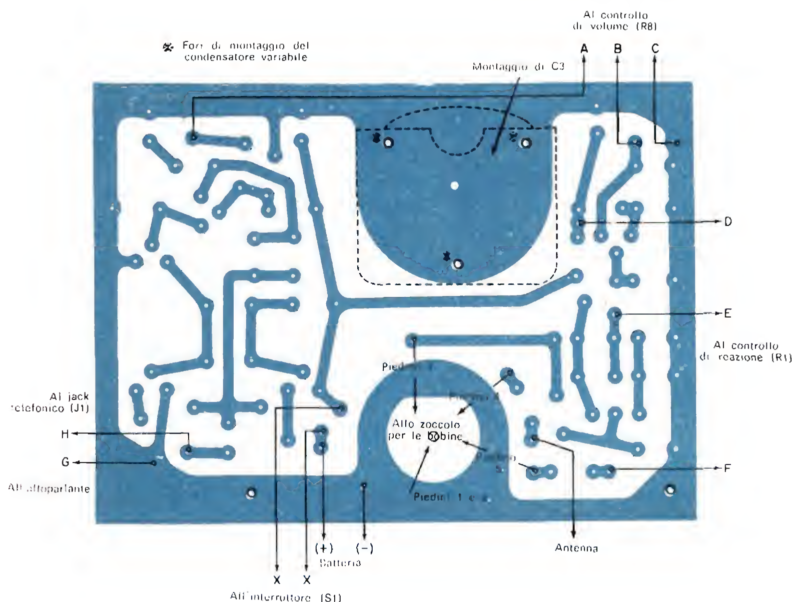
1 altoparlante da 9 cm con bobina mobile da 45 Ω
1 circuito stampato
1 manopola a demoltiplica con rapporto 6 : 1
3 spinotti miniatura a 5 piedini
1 zoccolo miniatura a 5 terminali
Manopole, indice di plastica, griglia per l'altoparlante, mobiletto, pannello, terminali a molla per antenna-terra, supporto per la batteria, filo smaltato da 0,30, distanziatori da 25 mm, viti, dadi, filo per collegamenti, stagno e minuterie varie

* Reperibile presso la Texas Instruments Italia - via Colautti 1 - Milano.

** Reperibili presso la RCA - Silverstar Ltd. - via dei Gracchi 20 - Milano, via Paisiello 30 - Roma, corso Castelfidardo 21 - Torino.



Fig. 2 - Illustrazione del circuito stampato in grandezza naturale. Nel disegno qui sotto sono chiaramente indicati i collegamenti esterni da effettuare al circuito stampato.



fili infilati in essi devono arrivare appena al fondo di ogni piedino; si faccia in modo che un po' di stagno penetri nell'interno di detti piedini evitando però di colare stagno eccessivo esternamente ad essi.

Dopo aver saldati tutti i piedini, si innestano gli spinotti nello zoccolo per controllare se si possono inserire e togliere senza difficoltà; se necessario si asporta lo stagno in eccesso. Si sistemano quindi gli spinotti contro le bobine come si vede nella *fig. 7* e si collega il primario ai fili stagnati provenienti dai piedini 2-3 ed il secondario ai piedini 1-4, asportando i pezzi di filo in eccesso.

Operando allo stesso modo per tutte le bobine e facendo uso di filo smaltato da 0,3 mm, si incomincia l'avvolgimento saldando il capo del filo smaltato al ter-

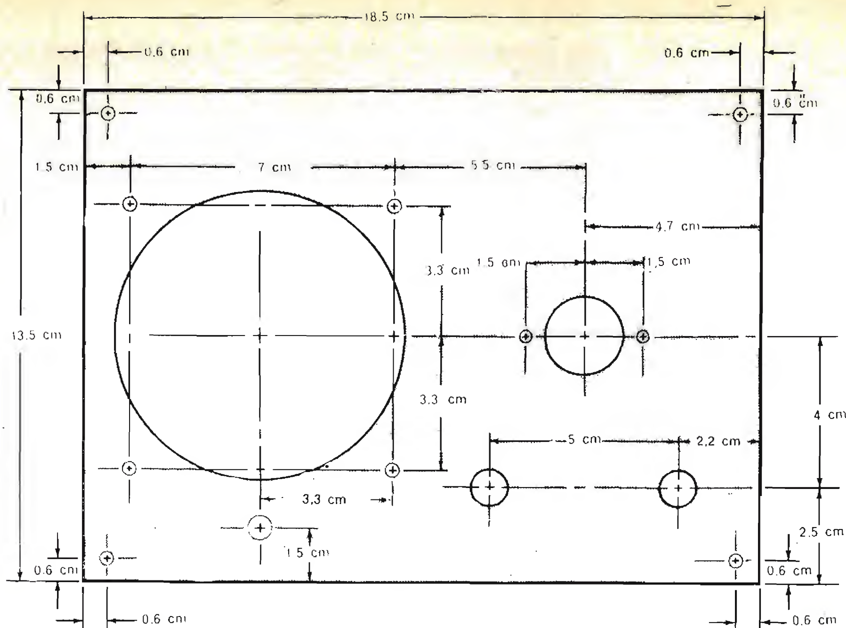


Fig. 3 - Piano di foratura del pannello frontale del ricevitore; dato il numero dei pezzi da montare, detto pannello deve essere robusto.

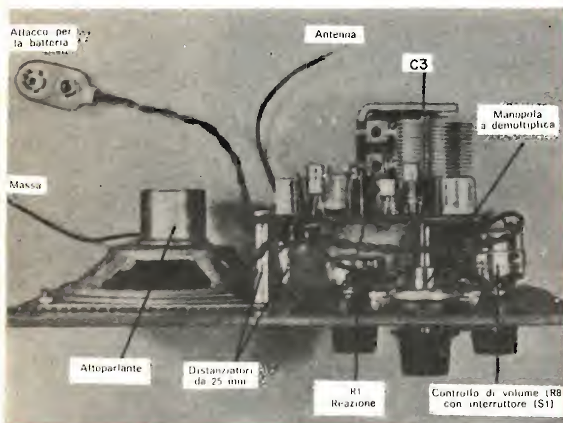


Fig. 4 - In questo disegno è illustrato il sistema più opportuno per fissare il circuito stampato al pannello frontale del radioricevitore.

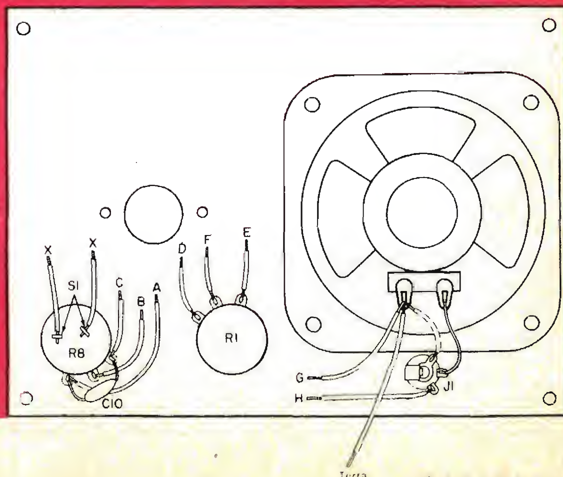


Fig. 5 - Illustrazione dei componenti che devono essere montati sul pannello frontale prima di sistemare definitivamente il circuito stampato.

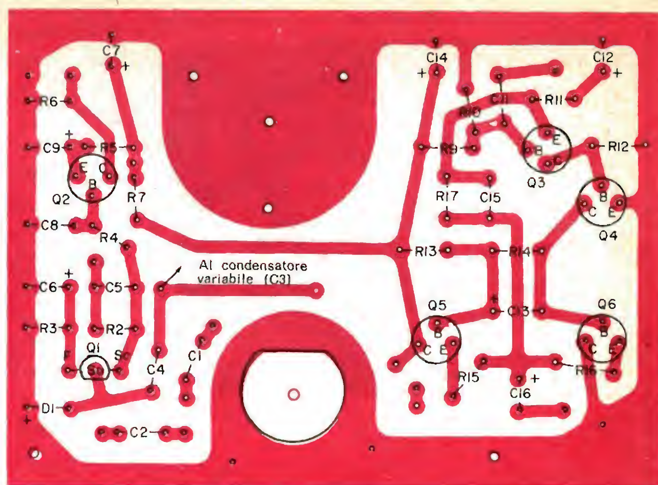


Fig. 6 - Vista del lato del circuito stampato (rappresentato nella fig. 2) su cui vanno montati i componenti; si notino le posizioni dei vari pezzi ed in particolare l'orientamento dei terminali dei transistori. Il foro per l'alberino di C3, il quale si fissa per mezzo di viti, si può eventualmente allargare per ottenere un movimento libero, privo di attriti.

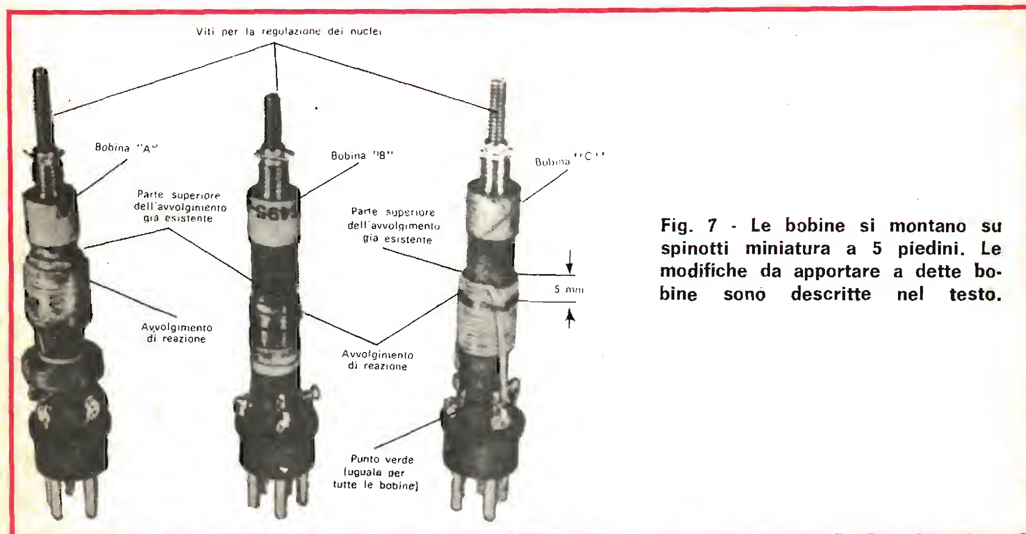


Fig. 7 - Le bobine si montano su spinotti miniatura a 5 piedini. Le modifiche da apportare a dette bobine sono descritte nel testo.

minale delle bobine saldato al piedino 2 degli spinotti e procedendo quindi come segue:

Bobina "A" - da 0,55 MHz a 1,5 MHz - Con lo zoccolo rivolto verso l'operatore, si avvolgono trenta spire affiancate sopra l'avvolgimento di sintonia procedendo in senso antiorario dal basso verso l'alto.

Bobina "B" - da 1,7 MHz a 5,5 MHz - Con lo spinotto rivolto verso l'operatore, si avvolgono otto spire affiancate in senso orario, cominciando circa 5 mm dopo la fine dell'avvolgimento esistente e procedendo verso l'alto.

Bobina "C" - da 5,5 MHz a 18 MHz - Con lo spinotto rivolto verso l'operatore, si avvolgono tre spire affiancate in senso antiorario, iniziando circa 5 mm dopo la fine dell'avvolgimento esistente e procedendo verso l'alto.

Si salda quindi l'estremità degli avvolgimenti di reazione ai piedini 5 degli spinotti e si completano le bobine con uno strato di apposita vernice.

Le bobine possono essere tarate in modo approssimato svitando completamente i nuclei e poi riavvitandoli di 3-4 giri per la bobina A, di 8-9 giri per la bobina B e di 3-6 giri per la bobina C; una taratura più precisa sarà eseguita successivamente.

Il mobile Per completare il ricevitore si può costruire un mobile secondo i propri gusti personali; quello illustrato nella *fig. 8* è stato realizzato con legno compensato da 10 mm.

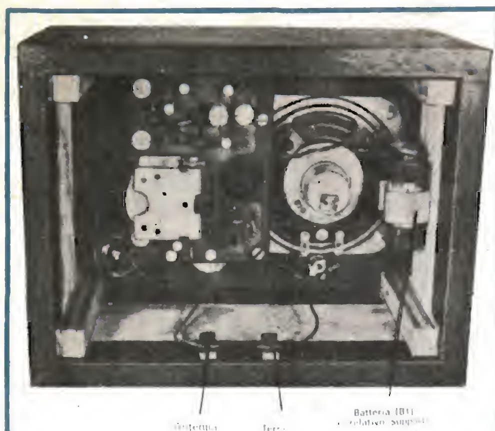


Fig. 8 - Veduta del lato posteriore del ricevitore a montaggio ultimato e già inserito nel suo mobiletto. Anziché costruire il mobile, si può usare una scatola metallica reperibile già pronta.

Il mobile può essere rifinito con carta adesiva per scaffali o verniciato nel colore preferito. Nella *fig. 8* si vede la parte posteriore del ricevitore finito; il supporto per la batteria è montato su un lato del mobile mediante piccoli chiodini. Per fissare i terminali a molla per l'antenna e la terra si usano invece viti di ottone.

Taratura ed uso - Per ottenere i migliori risultati, si usi un'antenna lunga da 15 m a 20 m, installata in alto il più possibile, ed una buona terra. Per la sua alta sensibilità, il ricevitore funzionerà però in modo soddisfacente anche con un'antenna più corta; per campeggi, gite e per altri simili usi, sarà sufficiente un pezzo di filo attaccato ad un albero.

Non occorrerà molto tempo per acquisire una certa pratica ed ottenere dal ricevitore i migliori risultati. Si tenga comunque presente che il controllo R1 deve essere ritoccato ogni volta che si varia la frequenza di sintonia; esplorando una vasta gamma di frequenze, è bene ridurre al minimo la reazione finché si trova una stazione od un gruppo di stazioni. Si ruota poi il controllo di reazione fino al limite dell'innesco; a questo punto si otterrà la massima sensibilità e selettività.

Se si costruisce il ricevitore esattamente come descritto, andrà bene la scala di taratura della *fig. 9* ed il ricevitore potrà essere tarato esattamente regolando i nuclei delle bobine con stazioni di frequenza nota.

Sulle gamme delle onde corte la ricezione sarà limitata ed irregolare durante le ore diurne; migliorerà invece sul tardo pomeriggio mentre di sera le gamme saranno affollate di stazioni. ★

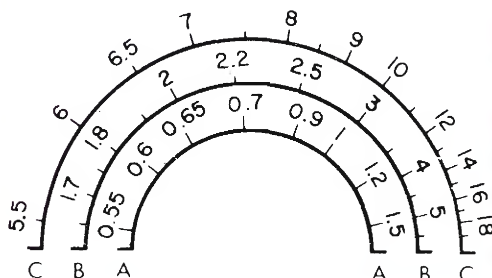


Fig. 9 - Se si usano le bobine ed il condensatore variabile consigliati, le gamme dovrebbero risultare da 0,55 MHz a 1,5 MHz con la bobina "A"; da 1,7 MHz a 5,5 MHz con la bobina "B" e da 5,5 MHz a 18 MHz con la bobina "C". La reazione dovrebbe innescarsi dolcemente in tutte le gamme. Si possono ottenere gamme diverse se si usano bobine di altro tipo, recuperabili da vecchi gruppi RF di radioricevitori.

RISPOSTE AL QUIZ DEI NUMERI ELETTRONICI

(di pag. 12)

1 - I Il transistore ad unigiunzione ha solo UNA giunzione p-n.

2 - B La tensione in uscita da un duplicatore di tensione è circa DUE volte la tensione efficace d'entrata.

3 - E Il responso alla frequenza di un apparato BF viene misurato entro i punti di metà potenza della curva letti come TRE dB sotto.

4 - D Queste curve, che rappresentano le caratteristiche di un tetrodo (tubo elettronico a QUATTRO elementi), presentano una regione di resistenza negativa.

5 - G Per la legge di Ohm, la corrente che circola nel circuito è di CINQUE milliampere.

6 - C Questo è il simbolo in codice Morse del numero SEI.

7 - A I canali televisivi sono ampi SETTE MHz.

8 - F La figura di Lissajous a forma di OTTO, presentata da un oscilloscopio, indica che nell'entrata orizzontale è immessa un'onda sinusoidale di frequenza doppia del segnale in entrata verticale.

9 - H Le lampadine accese indicano NOVE nel sistema numerico binario.



ASCOLTO IN VHF

Convertitori VHF per l'ascolto delle trasmissioni della polizia e dei vigili del fuoco

Con molto disappunto delle autorità di polizia e dei vigili del fuoco americani, vi sono oggi negli Stati Uniti molti più privati cittadini che ascoltano le loro trasmissioni di quanti ce n'erano intorno al 1930, quando l'ascolto delle comunicazioni della polizia costituiva il principale divertimento serale. Anche se alcuni pessimisti affermano che questo rinnovato interesse è segno del dilagare dell'illegalità, la causa reale è l'attuale disponibilità in commercio di ricevitori e convertitori VHF di basso prezzo.

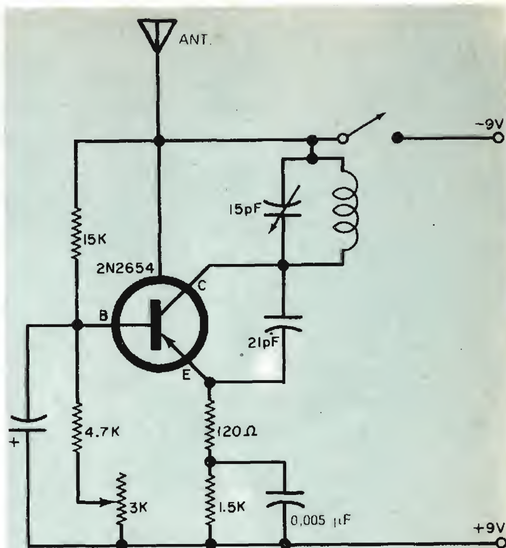
Ricevitori speciali che coprono le frequenze della polizia e dei vigili del fuoco (30 MHz - 50 MHz e 152 MHz - 174 MHz) sono stati posti sul mercato americano da parecchio tempo. Tuttavia, negli ultimi due anni sono stati presentati al pubblico due generi nuovi di apparati riceventi per VHF: uno è un convertitore VHF a transistori sintonizzabile e l'altro è un oscillatore convertitore stabilizzato a cristallo, che si accoppia lascamente ad un ricevitore MA per onde medie.

Gli accoppiatori laschi - Il primo dei cosiddetti convertitori ad accoppiamento lasco che attirò l'attenzione generale veniva fabbricato dalla Skyway Radio; questo convertitore copriva la gamma MA degli aerei e degli aeroporti da 108 MHz a 136 MHz. Anche se un po' critico da usare e benché privo della sensibilità dei



Tutti questi convertitori ad accoppiamento lasco hanno all'incirca le stesse dimensioni ed impiegano press'a poco gli stessi circuiti elettrici. Quelli illustrati in queste figure sono stati provati a 155,3 MHz e tutti hanno rivelata la stessa sensibilità. Il "PRM" della Petersen e il "Listen-In della Metrotek hanno due frequenze commutabili stabilizzate a cristallo. Il modello CG della Ameco può essere usato per ricezioni mobili; i due fori nella parte superiore della scatola sono adatti per spine di antenne d'auto di tipo Motorola. In basso è illustrato un convertitore Skyway, sintonizzabile per la ricezione della gamma MA degli aerei e degli aeroporti.





Ecco lo schema di un vecchio modello di convertitore VHF Skyway, illustrato in basso a sinistra. In questo apparato, l'oscillatore era sintonizzabile ed il ricevitore MA per onde medie veniva predisposto su una frequenza libera. Poiché la ricezione delle stazioni della polizia e dei vigili del fuoco è in genere limitata a pochi canali locali, i nuovi convertitori ad accoppiamento lasco sono stabilizzati a cristallo.

ricevitori di costo molto superiore, il convertitore Skyway fu il primo apparecchio VHF veramente economico. Lo schema di un vecchio convertitore Skyway è riportato qui in alto.

In seguito, il convertitore ad accoppiamento lasco fu adattato per sintonizzare le frequenze della polizia e dei vigili del fuoco, e la difficoltà di ricezione dovuta al fatto che tutte le stazioni di polizia e dei vigili del fuoco trasmettono, negli Stati Uniti, in MF con banda stretta, fu superata grazie al fatto che tutte quelle stazioni trasmettono con frequenze fisse.

Invece di sintonizzare il convertitore, nei nuovi tipi l'oscillatore viene stabilizzato a cristallo ed il ricevitore MA per onde medie è usato come amplificatore FI accordabile. Il sistema di rivelazione MA, anche se manca della caratteristica di

I convertitori diretti illustrati qui a destra sono adatti per uso mobile. In alto a destra è rappresentato il nuovo modello SSB-1 della SSB Electronics Co., il quale è dotato di un limitatore NBFM e di circuiti per la soppressione dei disturbi.





Si notino in questa illustrazione dell'interno del modello di convertitore SSB-1 della SSB Electronics, i due piani e l'ottima schermatura. In questo apparecchio sono stati adottati circuiti per la soppressione dei disturbi in FI che, unitamente ad un limitatore, assicurano un'ottima ricezione dei segnali MF della polizia e dei vigili del fuoco.

soppressione dei disturbi della MF, assicura un'adeguata ricezione delle stazioni base della polizia e dei vigili del fuoco entro un raggio di 15 ÷ 30 km.

Convertitori diretti - I convertitori diretti sono di tre tipi differenti; uno è il convertitore sintonizzabile che si usa con il ricevitore MA predisposto su una frequenza fissa; un secondo tipo è il convertitore stabilizzato a cristallo che "soffoca" effettivamente tutti i segnali delle onde medie e permette la sintonia del ricevitore MA per onde medie su un segmento di 1 MHz di qualsiasi parte dello spettro VHF; un terzo tipo è il convertitore a frequenza fissa, che è praticamente un ricevitore MF miniatura a banda stretta, nel quale vengono usati circuiti brevettati per ottenere una buona limitazione, con soppressione dei disturbi prima dell'uscita che va al ricevitore MA. In Italia sono ancora assai pochi i modelli di ricevitori studiati per sintonizzare le stazioni della polizia e dei vigili; ciò è dovuto anche al fatto che questo singolare "hobby" non è molto sentito tra gli appassionati radioamatori italiani. ★

RADIOTELEFONO PER SALVATAGGI SUL MARE

È stato realizzato dalla ditta inglese K. W. Electronics Ltd. un radiotelefono denominato "Safcon". Questo strumento, che nell'illustrazione si vede pronto per l'uso, è stato progettato ad uso dei pescherecci e delle zattere di salvataggio; funziona sulla frequenza internazionale di soccorso di 2.182 kHz e sia il trasmettitore sia il ricevitore sono interamente transistorizzati.

In caso di emergenza questo dispositivo, che è galleggiante, può essere gettato in mare e ricuperato non appena le scialuppe di salvataggio si trovano sotto controllo. Il suo impiego è facile: dopo aver svitati il coperchio superiore "C" ed i coperchi dell'aereo e della presa di terra "A" e "B", ed aver estratto l'antenna, il radiotelefono è pronto per l'uso.



L'interruttore per le varie funzioni, situato sulla cassa principale sotto il coperchio "C", ha quattro posizioni: "verifica allarme", "disinserito", "TX/RX" e "invio allarme". Nella posizione "TX/RX" (trasmissione-ricezione) il ricevitore entra in funzione. Un microtelefono, situato nel coperchio, riduce i rumori estranei. Per la trasmissione della voce il coperchio viene disposto sulla bocca, mentre viene premuto un bottone di caucciù sul fianco del coperchio.

Quando l'interruttore si trova nella posizione "invio allarme", viene inviato il segnale di allarme in due toni. Questa sezione dell'interruttore è caricata a molla per cui, appena viene abbandonata, l'interruttore torna automaticamente nella posizione "TX/RX". Nella stessa maniera l'interruttore torna dalla posizione "verifica allarme" (quando si può udire il segnale di allarme in due toni nel padiglione) alla posizione "disinserito".

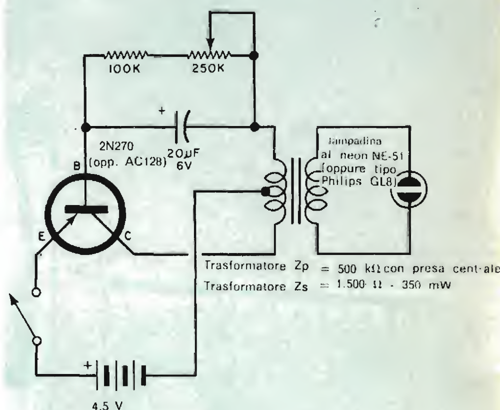
La cassa dello strumento contiene tutti i circuiti elettrici e la batteria, chiusi in un compartimento a tenuta d'acqua. La sezione a radiofrequenza del trasmettitore usa tre transistori; i circuiti del ricevitore, il generatore del tono e l'interruttore del tono hanno la tensione stabilizzata. I pannelli del circuito stampato ed i componenti sono incapsulati in gomma al silicio; la sorgente di alimentazione si serve di celle al mercurio per una durata massima ed un funzionamento a bassa temperatura.

L'aereo telescopico, da 1,9 m, è incorporato, ed il suo sostegno serve da impugnatura; la presa di terra consiste in 4,5 m di filo di rame intrecciato e stagnato, con un piombo. La cassa contenente il tutto è in fibra di vetro. 

LAMPEGGIATORE A TEMPO PER CAMERA OSCURA

Nelle camere oscure, per molti lavori di sviluppo ed ingrandimento, viene usato generalmente un temporizzatore simile al metronomo, che produce un clik udibile ad intervalli di un secondo. Questo tipo di temporizzatore però, anche se utile, non è adatto per i deboli d'udito o per coloro che desiderano ascoltare la radio mentre lavorano.

Il temporizzatore, di cui riportiamo lo schema, produce impulsi luminosi invece di clik sonori e la debole luce arancione-rossa della lampadina al neon non impressiona la maggior parte delle carte sensibili.



Il potenziometro deve essere regolato in modo che l'oscillatore bloccato faccia lampeggiare la lampadina al neon NE-51 una volta al secondo.

Prima della taratura, è consigliabile far funzionare il lampeggiatore per alcuni minuti ed almeno per un minuto prima di usarlo. La taratura consiste nel regolare il potenziometro in modo da ottenere che la lampadina al neon produca un lampo al secondo. ★

NOVITÀ LIBRARIE

MANUALE SEMICONDUTTORI 1967-68 - MISTRAL S.p.A. (L. 2.000)

Ai tecnici ed in particolare ai progettisti di apparecchi a semiconduttori segnaliamo questo manuale bilingue (italiano-inglese), che raccoglie i dati tecnici relativi ai semiconduttori per uso civile (radio, BF, TV) ed industriale (relé statici, calcolatori, memorie elettroniche). Dai transistori al germanio ed al silicio ai diodi di segnale e raddrizzatori, in questo volume si trova una completa rassegna di tutta la produzione Mistral, in veste tipografica di facile consultazione. Una parte introduttiva sufficientemente estesa presenta il codice per l'individuazione dei dispositivi a semiconduttori, l'elenco e la definizione dei simboli usati, alcune nozioni di carattere generale e consigli pratici per l'uso appropriato del manuale. ★



SISTEMA DI COMANDO AD IMPULSI

Con questo dispositivo si possono azionare a distanza apparecchi elettrici di qualsiasi tipo

Il sistema di comando ad impulsi che presentiamo in questo articolo è forse uno dei più versatili finora progettati. Col semplice tocco di un pulsante si possono infatti controllare individualmente ed in qualsiasi momento molti e differenti circuiti elettrici: si possono accendere e spegnere, da uno o più punti, e dalla distanza anche di un centinaio di metri, televisori, lampade, motori e dispositivi elettrici di qualsiasi genere.

Il sistema di comando può essere azionato mediante radiocontrollo, con onde convogliate o per commutazione diretta. Per il radiocontrollo sono adatti un trasmettitore ed un ricevitore del tipo usato per il controllo di modelli d'aereo. Anche il controllo a distanza con onde convogliate richiede un trasmettitore ed un ricevitore: in questo caso però il segnale, invece di essere irradiato nello spazio, viene trasmesso al ricevitore a mezzo dell'impianto di rete domestico. La costruzione di un sistema del genere è stata descritta nel numero di luglio 1967 di Radiorama, a pag. 36.

La tecnica di commutazione diretta richiede un collegamento a tre fili che dal sistema di comando vada ad uno o più commutatori a pulsanti situati in punti strategici. Nella *fig. 1* è illustrato un sistema completo di radiocomando.

Qualunque sia il sistema di controllo usato, il funzionamento di questo dispositivo di co-

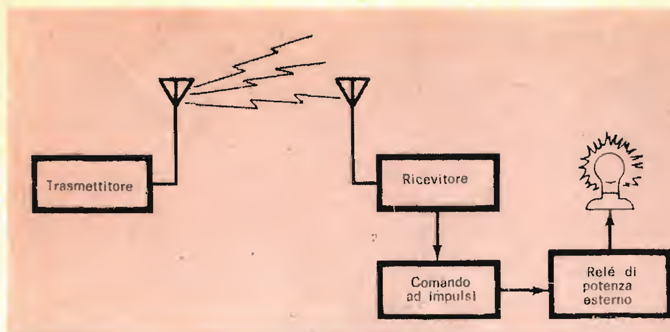


Fig. 1 - Se il sistema di comando ad impulsi verrà collegato come qui illustrato, potrà essere radiocontrollato. I dettagli per la costruzione di un sistema di radiocomando saranno forniti in un nostro prossimo articolo.

mando rimane lo stesso: a mezzo di impulsi si eccita un circuito elettronico di commutazione il quale, a sua volta, controlla un relé a selettore. Ogni via del relé a selettore, ad eccezione delle prime due, viene collegata ad uno dei vari dispositivi da controllare.

A differenza di certi altri sistemi di controllo sequenziali o da relé selettore, in questo dispositivo, mentre il relé selettore cerca la posizione voluta, non vengono energizzati, nemmeno temporaneamente, altri circuiti o dispositivi. Si può, per esempio, avviare un motore con la quinta posizione del selettore senza influire minimamente su quanto è connesso alle posizioni 3-4-6 ecc. e poi, in seguito, controllare i dispositivi collegati alle posizioni 4 oppure 7 senza influire sulla posizione 5 (le posizioni di K5 si vedono nella *fig. 2*).

Il sistema di comando ha un funzionamento sicuro: in un primo tempo esso cercherà la posizione voluta e numerata in accordo con un pari numero di impulsi. In un secondo tempo, con un solo impulso, ritornerà, quasi istantaneamente, nella posizione primitiva.

Tuttavia esso non potrà rispondere con precisione ad un determinato numero di impulsi finché il relé a selettore non è nella sua posizione zero.

Unendo insieme le posizioni 1 e 2 e collegandole ad una funzione di rimessa (K4 nella *fig. 2*), il sistema di comando è abbastanza insensibile ai rumori. Non azionerà circuiti di controllo finché non avrà ricevuto almeno tre impulsi in rapida successione. Questa caratteristica è particolarmente utile per il funzionamento con radiocomando o nei casi in cui il sistema di comando può essere azionato accidentalmente.

Come funziona - Un meccanismo di commutazione ad una via e due posizioni, come quello adottato per K1 nella *fig. 2,* viene usato per collegare una tensione positiva o negativa, a seconda della necessità, a K3, K4, K5 ed alla base di Q1. Questo commutatore (su K1) può far parte di un relé in un ricevitore di radiocomando od in qualsiasi altro adatto dispositivo di controllo esterno. Si noti che K1 non viene praticamente considerato come parte integrante del sistema di comando ad impulsi, ma piuttosto come un componente

MATERIALE OCCORRENTE

C1, C2	= condensatori elettrolitici da 100 µF - 15 VI
C3, C6	= condensatori elettrolitici da 6 µF (oppure da 5 µF) - 15 VI
C4, C5	= condensatori ceramici o a disco da 0,02 µF
D1, D2, D3, D4	= diodi 1N4004 o 1N4001 oppure 5A2 (quest'ultimo reperibile presso la ditta G.B.C.)
I1, I2	= lampadine da 6 V (ved. testo)
K1	= (ved. testo)
K2	= relé da 6 V ad una via e due posizioni
K3, K4	= relé da 6 V ad una via e una posizione
K5	= relé c.a. a selettore per tensione di rete
K6	= relé di potenza per 6 V
Q1	= transistore 2N217 oppure AC128
RECT 1	= raddrizzatore a ponte da 2 A - 50 V inverso di picco (si può adottare il tipo G.B.C. E/60-1)
R1, R2	= resistori da 100 Ω - 1 W
S1	= interruttore semplice
T1	= trasformatore di alimentazione: primario per tensione di rete, secondario 12 V - 1 A con presa centrale

1 circuito stampato o telaietto di laminato fenolico perforato da 8 x 10 cm (ved. testo)

1 scatola di alluminio o di ferro

Portalampade spia, cordone di rete, filo per collegamenti, distanziatori, stagno, viti, dadi, basette d'ancoraggio e minuterie varie

N.B. Il componente più difficilmente reperibile è il selettore rotante K5. Per procurarselo è opportuno interpellare ditte costruttrici di relé, facendo loro presente i dati forniti nel testo e concordandone il prezzo.

Fig. 2 - Il commutatore elettronico Q1 controlla l'avanzamento del relé a selettore K5. Per rimettere K5 nella posizione iniziale, è necessaria una tensione negativa fornita attraverso D4 e K4. I dispositivi da controllare vanno collegati alle posizioni di K5 (in questa figura alla posizione 3). Il relé di potenza K6 può essere o meno necessario per controllare un qualsiasi utilizzatore.

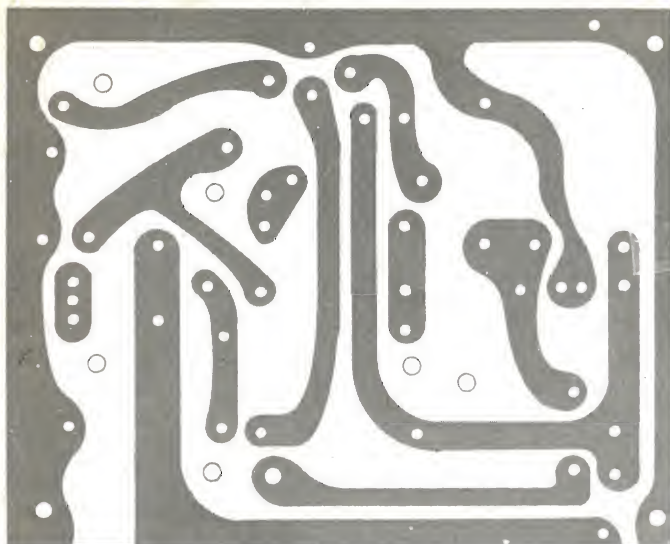


Fig. 3 - Coloro che intendono costruirsi il circuito stampato, possono seguire in linea di massima questo disegno, in cui il circuito è riprodotto in grandezza naturale.

facente parte del sistema di controllo esterno adottato, qualunque sia il suo genere.

Per ogni impulso, il relé K1, od il suo equivalente, commuta la tensione da positiva a negativa e viceversa. Questo commutatore perciò deve essere del tipo a molla che ritorna sempre nella posizione superiore e cioè con tensione positiva nei contatti normalmente chiusi.

Prima di esaminare l'azione delle tensioni positive e negative su Q1, i vari diodi ed i relé K2, K3, K4 e K6, vediamo come funziona K5. Sia la bobina di avanzamento sia quella di rimessa di K5, funzionano con la tensione di rete e, poiché nel sistema di comando ad impulsi le tensioni di controllo sono dell'ordine di 6 V c.c., per commutare le bobine di avanzamento e di rimessa vengono usati rispettivamente i relé K3 e K4. Ogni volta che la bobina di avanzamento viene eccitata, K5 avanza di una posizione e si blocca. Quando viene eccitata la bobina di rimessa, K5 ritorna a molla nella posizione zero.

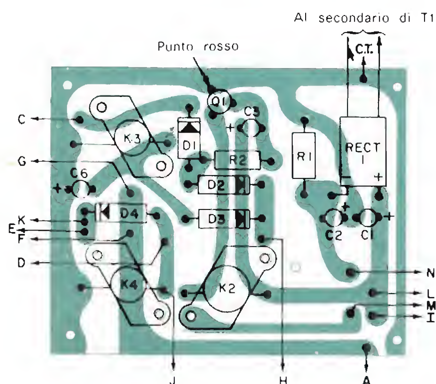


Fig. 4 - La disposizione delle parti non è critica; si deve però rispettare al massimo la polarità dei diodi e non confondere i collegamenti diretti alle bobine, ai contatti ed alle parti metalliche dei diversi relé montati nel circuito.

Quando l'interruttore S1 viene chiuso, la lampadina spia I1 si accende ed il sistema di comando è pronto per funzionare. In condizione di riposo, Q1 non conduce e tutti i relé e le bobine non sono eccitati. Si noti che K6, come K1, non viene considerato come parte vera e propria del sistema di comando.

Quando K1 viene eccitato, una tensione negativa viene applicata, attraverso i contatti superiori di K2, a D4 ed all'armatura di K5. Nella posizione zero di K5, la tensione negativa viene inviata a D1; essa polarizza in senso diretto Q1 e lo fa condurre; in queste condizioni K2 viene eccitato e stacca la tensione dal circuito D4-K4 applicandola al circuito D3-K3. Quando K3 riceve un impulso negativo, K5 avanza di una posizione. Il condensatore C3 mantiene Q1 in conduzione e

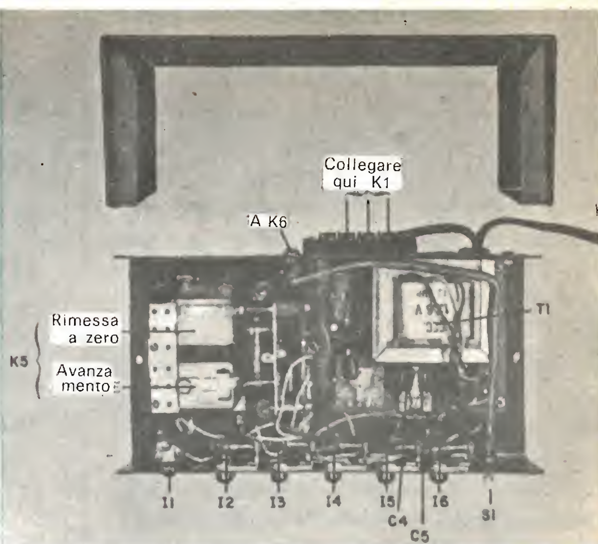


Fig. 5 - Le parti devono essere disposte in modo che non si intralcino vicendevolmente. Le bobine di avanzamento funzionano con la tensione di rete e devono quindi essere distanziate dalla scatola. Se necessario, si usi una scatola più grande.

K2 eccitato, onde evitare l'eccitazione della bobina di rimessa.

Finché K2 rimane eccitato, nessuna tensione di controllo va alle posizioni di K5 e nessun circuito esterno controllato viene azionato, finché il sistema di comando ad impulsi non ritorna allo stato di riposo. La serie di impulsi deve arrivare in successione abbastanza rapida per rientrare nel tempo di scarica di C3.

Se, quando K1 viene eccitato, K5 si trova nella posizione 3 od in una posizione più alta, la tensione negativa non può arrivare a Q1; in questo caso D4 può funzionare e trasferire questa tensione a K4 riportando K5 in posizione iniziale. Si noti che le posizioni 1 e 2 di K5 (i circuiti di immunità ai rumori) sono collegati a K4. Se, per una ragione qualsiasi, K5 avanza in una delle due posizioni 1 o 2, K5 ritornerà da solo nella posizione primitiva con una tensione positiva o negativa; ciò non si verificherà però finché K1 non si diseccita; Q1, a sua volta, cessa di condurre e K2 non ritorna a riposo.

Il trasformatore T1, il raddrizzatore a ponte ad onda intera RECT 1, i condensatori C1, C2, il resistore R1 e la lampadina I1 forniscono tensioni positive e negative adatte per il funzionamento del sistema di comando. La lampadina spia I1 ha un duplice compito: concorre, come R1, alla stabilizzazione dell'alimentatore e serve da indicatore accesso-spento. La lampadina I2 invece è facoltativa.

I condensatori C4 e C5 vengono impiegati per la protezione dei contatti dei relé; volendo, in parallelo ai contatti di K3 e K4 possono essere inseriti condensatori da 0,02 μF.

Il condensatore C6 tende ad evitare instabilità nel funzionamento di K3, permettendogli così di svolgere meglio i suoi compiti.

I circuiti controllati che richiedono tensioni e correnti differenti dai 6 V c.c. disponibili ai contatti di K5, richiedono relé (K6 ecc.) od altri dispositivi di commutazione (raddrizzatori controllati al silicio) interposti tra K5 ed il circuito controllato.

Costruzione - Il sistema di controllo ad impulsi può essere montato in un mobiletto avente le dimensioni di 20 x 15 x 7,5 cm. La disposizione delle parti non è critica; è preferibile però montare i componenti più piccoli su un circuito stampato o su un telaio di laminato fenolico perforato. Volendo autocostruire il circuito stampato, si può seguire il disegno in grandezza naturale della *fig. 3*. Se si usa il circuito stampato, i componenti si dispongono come illustrato nella *fig. 4*. Nel montare i condensatori, i diodi ed i transistori si faccia attenzione a rispettarne le polarità.

Dopo il montaggio del circuito, questo si ripone e si praticano sul mobile i fori per il

montaggio del circuito stampato, del trasformatore di alimentazione, dell'interruttore e del relé a selettore, facendo riferimento alla *fig. 5* per la disposizione dei componenti più grandi. In pratica la posizione delle parti non è molto importante; si badi però che esse non interferiscano col circuito stampato o tra di loro. Per rendere più facile il montaggio del circuito stampato e delle altre parti, il trasformatore T1 si fissa per ultimo alla scatola metallica.

Si usino distanziatori da 1 cm per separare opportunamente ıl circuito stampato dalla scatola; le lampadine spia (I1, I2, ecc.) si montano sul pannello frontale.

Terminato il montaggio si eseguono i collegamenti seguendo lo schema. I punti contraddistinti con lettere nella *fig. 4* corrispondono a quelli che nella *fig. 2* riportano le stesse lettere. Ogni posizione del relé selettore K5 si collega ad una morsettiera adatta o ad una boccola d'uscita situata nella parte posteriore della scatola come la boccola indicata con "A K6" nella *fig. 5*. Poiché in ogni posizione di K5 sono disponibili solo 6 V c.c., i relé di potenza od i circuiti controllati devono funzionare anch'essi a 6 V c.c.

Collaudo finale - Terminata la costruzione del sistema di comando, si collega il pulsante secondo le commutazioni di K1 che si vedono nella *fig. 2*. Quindi si accende il sistema di comando e si fornisce un impulso; il relé K5 dovrebbe avanzare nella posizione 1 e poi, dopo breve tempo, con la scarica di C6, ritornare nella posizione zero. Lo stesso deve avvenire fornendo due impulsi, ma in questo caso, ovviamente, K5 deve avanzare nella posizione 2. Si controllano poi le altre posizioni di K5 dando un numero di impulsi corrispondenti alla posizione voluta ma, tra un'operazione e l'altra, si rimette K5 nella posizione iniziale con uno o due impulsi.

Se i risultati di queste prove saranno soddisfacenti, si collegano i relé di potenza ed i circuiti da controllare. Dopo aver acquisita una certa pratica, si riscontrerà che le applicazioni e le funzioni di questo sistema di comando sono praticamente illimitate. ★

NUOVA SERIE DI TELEVISORI A COLORI

In occasione dell'introduzione ufficiale della televisione a colori nella Repubblica Federale Tedesca, avvenuta alla fine dello scorso anno, la Siemens ha lanciato i televisori a colori Bildmeister FF 90, FF 91 e FF 92.

Detti apparecchi consentono di ricevere tutti i programmi del sistema PAL (derivato dal procedimento americano NTSC), nonché tutt i programmi in bianco e nero secondo le norme del CCIR. In essi la commutazione dai programmi a colori a quelli in bianco e nero e viceversa avviene automaticamente; ovunque si disponga di impianti d'antenne capaci di fornire un'immagine impeccabile in bianco e nero, i televisori a colori Siemens garantiscono perciò una perfetta riproduzione anche dei colori.

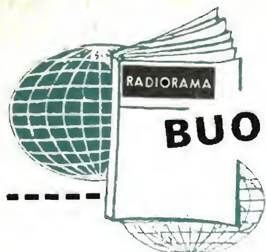
Esternamente, i televisori a colori prodotti dalla Siemens per il mercato locale non si distinguono dai ricevitori in bianco e nero se non per la loro profondità diversa (90° di deflessione). Detti apparecchi sono manovrabili facilmente come i televisori tradizionali e dispongono solo di un tasto supplementare per la regolazione dell'intensità cromatica, che consente di adattare la riproduzione dei colori ai gusti individuali. Inoltre, un regolatore delle sfumature dei colori permette di adattare questi ultimi alle condizioni ambientali d'illuminazione in modo da poter eliminare, per esempio, gli effetti di riflessione di pareti a colori molto vivi, tanto per programmi in bianco e nero quanto per quelli a colori.



Esemplare di apparecchio TV Bildmeister FF 90 Electronic a colori, prodotto dalla Siemens, dotato di cromoscopio da 63 cm di larghezza e di sette tasti per la scelta del programma.

Oltre a ciò, la sintonia automatica, l'amplificatore del segnale cromatico a regolazione automatica, l'amplificatore di FI a vari stadi, il selettore multibanda munito di transistori mesa Siemens a basso livello di rumore ed altri automatismi garantiscono, per tutti i modelli Bildmeister, una riproduzione molto fedele e naturale dei colori, con contrasto cromatico costante e brillanza invariabile, anche in condizioni di ricezione molto sfavorevoli.

Tutti i televisori a colori Bildmeister sono provvisti di un grande altoparlante frontale, che, in aggiunta alle altre prestazioni eccezionali di questi apparecchi, assicura anche un'eccellente riproduzione sonora. Gli apparecchi sono corredati di cromoscopi a grande schermo (63 cm), la cui durata di funzionamento viene prolungata mediante appositi circuiti di protezione con limitatore addizionale della corrente catodica. Un dispositivo speciale, incorporato nell'apparecchio, provvede a demagnetizzare lo schermo, onde mantenerlo in grado di riprodurre i colori in modo genuino e naturale. 



BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE 5 - 10126 TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

VENDO registratore alta fedeltà seminuovo 3,5 W; 2 tracce; 3 velocità; 3 entrate; bobina 5' e 3/4; al prezzo di lire 65.000 trattabili. Scrivere per accordi a Renzo Campanaro, via A. Rossi 7, 36036 Torrebelvicino (Vicenza).

VENDO insegne luminose al neon "ELECTRIC" "RADIO TV" "RIPARAZIONI RADIO-TV"; provavalvole Chinaglia mod. 560; oscillatore modulato GB10 Mega. Per cessata attività cedo ad ottimi prezzi. Dispongo di altro materiale che è impossibile elencare: trasformatori, relé, valvole, tutto materiale usato, ma in buone condizioni. Chiedere elenco e foto delle insegne a: i 1SPM Michele Spinosa, corso Zamione, 70044 Polignano (Bari).

CERCO seria ditta che offra montaggi di apparecchiature elettroniche e montaggi su circuiti stampati. Scrivere a Mario Rioda, via Lombardia 11, Castellanza (Varese).

RADIOTECNICO diplomato S.R.E. eseguirebbe *radiomontaggi* e lavori su circuito stampato, per conto seria ditta. Accetto qualsiasi offerta, purché ben specificata. Indirizzare a Roberto Cestari, via Roncafort 40, 38014 Gardolo (Trento).

OCCASIONE binocolo marca Zenith 20 x 60 pagato L. 77.000 vendo L. 47.000 o permuto con radiotelefoni a transistori non autocostruiti, portata ottica minima 23 km. Scrivere a Bruno Millic, via Pitacco 2, 34145 Trieste.

VENDO coppia preampl. - ampl. Geloso G3235 - G236 - giradischi G3005 mai usati - registratore Geloso G257 con miscelatore 9018 - cuffia cat. n. C37 - 6 rotoli nastro. Circa 1.000 resist. - 10 pot. log. - 200 cond. carta - imped. e trasf. alim. - corso completo radiot. stereo con tutti i materiali - 27 valvole (ECC85 - 2XECL82 - EABC80 - UY85 - UL84 - 2XECC83 - 2XEL84 - ECC82 - 6TE8 - 6CG7 - 6AM8 - PCF80 - 5Y3 - GZ34 - 6V6GT - 6SK7GT - UF35 - UL92 - PL2D21 - cinque del tipo DL-DK tutte nuove) - corso completo elettrotecnica Luino. Cambierei tutto con radioricevitore Grundig, o con cambiadischi Grundig, nuovi imballati. Scrivere a Giuseppe Marcomini, via F. Baracca 9, 20053 Muggiò (Milano).

MICROFONO professionale Shure Super Cardioid mod. 55 Homs Multi impedance Made in USA, per tavolo; nuovo L. 60.000 trattabili. Microfono professionale (tipo lungo) Electro-Voice Slimair mod. 636 B6203 Dinamic, asta per pavimento, nuovo, lire 65.000 trattabili. Radio microfono Sony mod. C-R4 27Mc, trasmittente tascabile inusato L. 65.000 trattabili. Scrivere a Dott. Ing. Alceste Giacomazzi, via Crespellani 31, 41100 Modena, tel. 23.573.

CERCO seria ditta che offra montaggi su circuiti stampati, od altri montaggi sempre di carattere radiotecnico. Per accordi indirizzare a Gianfranco Campana, via Traglione 36, 43050 Chiozzola (Parma).

CAMBIO o vendo battello pieghevole del tipo Folding Boat completo di vela ed accessori, posti due, derive laterali, marca Hart tedesco. Esamino qualsiasi offerta che tratti materiale per sport come per es. vogatori, ski, o in contanti al miglior offerente partendo da L. 50.000. Scrivere a Alfredo Pastorino, via Pra 158 D, Genova Pra, tel. 48.77.98.

VENDO 20 circuiti logistici ed elettronici con condensatori, resistenze e diodi, circuiti stampati a medie frequenze, potenziometro variabile gruppo AF. Tutto per L. 5.000. Per accordi scrivere a Carmelo Goleano, via Mulino 19, 98060 Tripi (Messina).

CERCO schema e progetto di costruzione di una coppia di radiotelefoni (portata minima circa 7 km). Possibilmente la realizzazione dovrebbe essere economica. Per accordi scrivere a Saverio Zufacchi, via F. Giordano 45, 80147 Barra (Napoli).

DI RECUPERO, *ma* buono e provato, cedo il seguente materiale: 2N708, 2N914, 2N1613, 2N1711 a L. 200 - ASZ 17, ASZ 18, OC26 a L. 350 - ASZ 16 a L. 400. Diodi avvitabili 6 A 50 V a L. 300 - 25 A 50 V a L. 400. Generici transistori germanio o silicio L. 100 caduno e molto altro materiale. Cedo inoltre materiale incidente per creare circuiti stampati 100 gr L. 250. Per informazioni e materiale indirizzare a Silvano Cerrato, via Salvini 17, 10149 Torino.

SOLO POCO TEMPO FA QUESTI DUE GIOVANI VIVEVANO NELLO STESSO MODO, POI...

... Giorgio scelse la strada giusta.
Richiese alla Scuola Radio Elettra l'opuscolo gratuito; si iscrisse al corso. Arrivarono le prime lezioni.

IN BREVE TEMPO GIORGIO COSTRUÌ UNA RADIO...

con i materiali gratuiti che la Scuola Radio Elettra gli inviava. Poi fu un oscilloscopio, un tester e... un vero laboratorio di livello professionale.

Le lezioni erano facili ed interessanti; studiava a casa, quando faceva comodo a lui... proprio nei ritagli di tempo!

LA SUA FIDANZATA...

... lo incoraggiava nello studio, ed era molto orgogliosa di lui, come del resto la sua famiglia; i suoi amici lo ammiravano.

In breve tempo Giorgio giunse al termine del corso. Allora frequentò il laboratorio professionale di specializzazione che la Scuola Radio Elettra mette gratuitamente a disposizione.

LE OFFERTE DI LAVORO...

... non tardarono. Giorgio non ebbe che da scegliere la più conveniente ed... ecco spiegato perché Giorgio oggi viaggia in spyder e Carlo è rimasto in bicicletta!

SCEGLIETE ANCHE VOI LA STRADA GIUSTA

La vostra vita può essere migliore, basta che voi lo vogliate. La Scuola Radio Elettra, la più importante Organizzazione Europea di Studi Elettronici ed Elettrotecnici per Corrispondenza, vi offre l'opportunità di divenire tecnici specializzati in:

RADIO STEREO - ELETTRONICA - TRANSISTORI ELETTROTECNICA - TV A COLORI

E ALLORA... NON ASPETTATE!

Il primo passo non costa nulla.
Richiedete l'opuscolo gratuito a colori alla Scuola Radio Elettra. Non vi costerà una lira, ma vi farà scoprire la strada giusta verso la specializzazione, cioè verso gli "alti guadagni".

E ATTENZIONE: la **Scuola Radio Elettra** organizza anche corsi per corrispondenza di:
LINGUE STRANIERE • FOTOGRAFIA • CORSI PROFESSIONALI.

RICHIEDETE SUBITO L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI ALLA



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE
SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO

RADIO ELETTRONICA TV ☐ - LINGUE ☐
FOTOGRAFIA ☐ CORSI PROFESSIONALI ☐
ELETTROTECNICA ☐

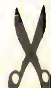
MITTENTE: nome ____________

cognome ____________

via ____________

codice postale ☐

cittá ____________ prov. ____________



STRUMENTI

ANALIZZATORE ELETTRONICO

Per la sua precisione e l'estesa gamma di applicazioni cui si presta, l'analizzatore elettronico SRE è in grado di soddisfare le più severe esigenze del tecnico riparatore Radio TV.

CARATTERISTICHE

Tensioni continue 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1.500 V f.s. con impedenza d'ingresso di 11 MΩ; con puntale AAT il campo di misura è esteso a 30.000 V. - **Tensioni alternate**: 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 Veff f.s. per una tensione di forma sinusoidale - **Campo di frequenza** da 30 Hz a 50 kHz; con rivelatore esterno a cristallo sino a 250 MHz. - **Resistenze** da 0,1 Ω a 1.000 MΩ in sette portate. - **Tubi** 12AU7 (ECC82), 6AL5 (EAA91), due diodi al germanio, un raddrizzatore al selenio. - **Alimentazione** da 110 a 220 V c.a. - **Dimensioni** 140 x 215 x 130 mm (esclusa la maniglia). - **Pannello** in alluminio satinato ed ossidato. - **Scatola** in ferro verniciato satinato. - **Accessori** puntale per altissima tensione (AAT), probe per radiofrequenza, 2 puntali e 1 connettore: a richiesta contenitore uso pelle.

7 pacchi di materiale contenenti 7 lezioni per il montaggio e l'uso.
OGNI PACCO COSTA L. 3.500, i.g.e. compresa, più spese postali.
TUTTO IN UNICO PACCO L. 22.000, i.g.e. compresa, più spese postali.
GIÀ MONTATO IN UNICO PACCO L. 28.000, i.g.e. compresa, più spese postali.
(Le spedizioni avvengono per posta in contrassegno).



Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/33
10126 Torino